

DIE  
GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE  
IN DER NIEDERLAUSITZ

mit besonderer Berücksichtigung  
der alten und neuen Tagebaue der

ILSE

Bergbau-Actiengesellschaft

VON

GEH. BERGRAT PROF. DR. K. KEILHACK

BERLIN-WILMERSDORF

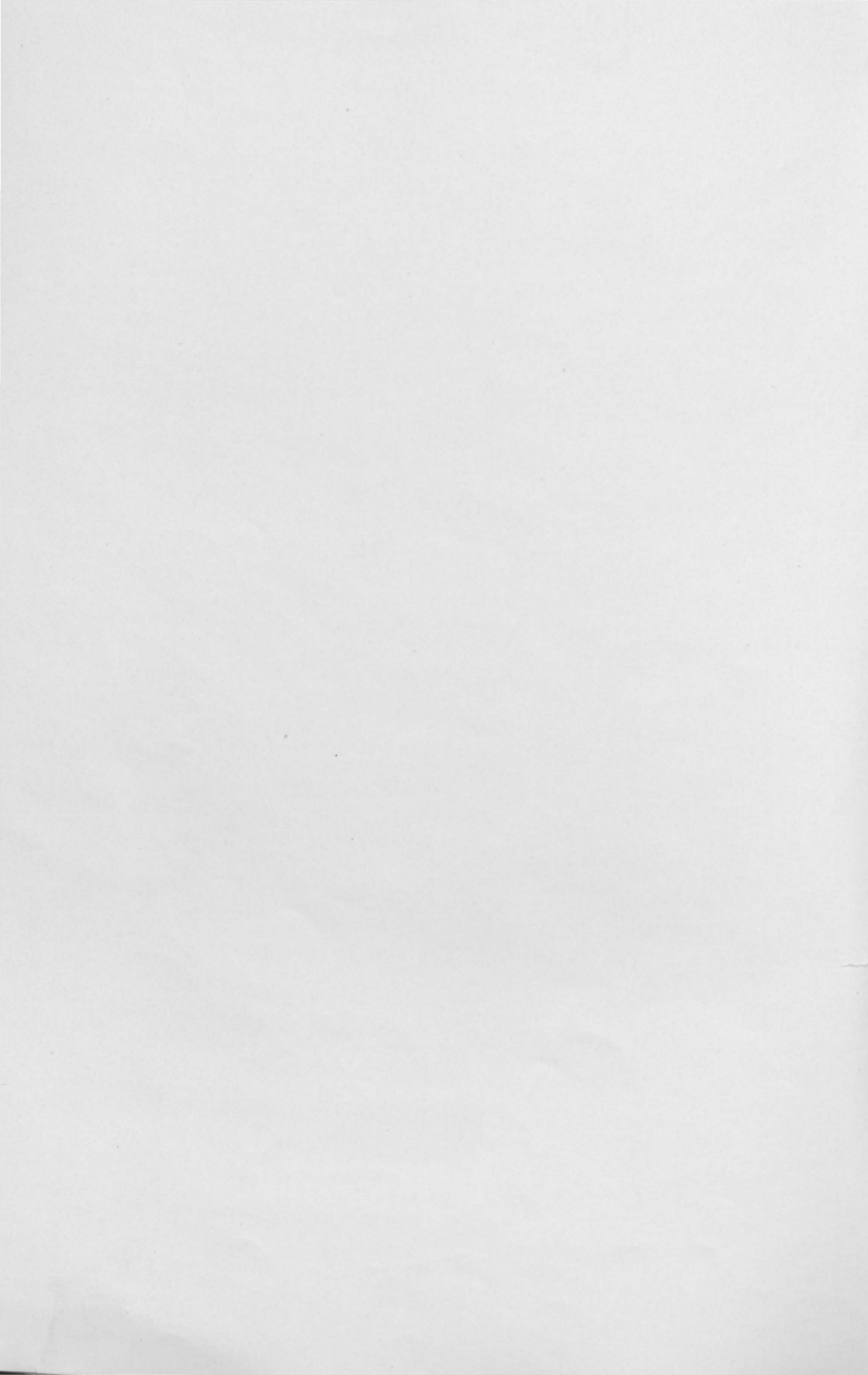
MAG 2

98-18819



\* 98-188194+01 \*







FÜNFZIG JAHRE ILSE, BERGBAU-ACTIENGESSELLSCHAFT



DIE  
GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE  
DER NIEDERLAUSITZ  
MIT  
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG  
DER  
ALTEN UND NEUEN TAGEBAUE DER  
ILSE  
BERGBAU-ACTIENGESellschaft

VON  
GEH. BERGRAT PROF. DR. K. KEILHACK

BERLIN-WILMERSDORF

*Mag*

BTU Cottbus  
Uni.-bibl.

98-18819 / 01



# INHALT

## GEDENKBLATT

## VORWORT

## DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER NIEDERLAUSITZ MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ALTEN UND NEUEN TAGEBAUE DER ILSE, BERGBAU-ACTIENGESellschaft.

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. K. KEILHACK, Berlin-Wilmersdorf

Einleitung .....	11
Tagebaubeschreibungen .....	16
<i>Das Oberflöz</i> .....	16
<i>Die Unterflöztagebaue</i> .....	25
Die Braunkohlenformation .....	35
<i>Die Tierwelt</i> .....	35
<i>Die Pflanzenwelt</i> .....	37
<i>Der Glassand</i> .....	43
<i>Die Setzung der Braunkohle</i> .....	49
<i>Die Entstehung der Braunkohle und die Stubbenhorizonte</i> .....	55
<i>Fossile Erdbebenspalten</i> .....	58
<i>Die tektonischen Lagerungsstörungen</i> .....	60
Das Diluvium oder die Eiszeit .....	63
<i>Allgemeines</i> .....	63
<i>Die Einwirkungen des Inlandeises auf die Braunkohlenflöze und ihre Begleitschichten</i> .....	73
<i>Die Auswaschungen</i> .....	79
<i>Die diluvialen Torfmoore und die Brodelböden im Lausitzer Urstromtal</i> .....	82
Die nacheiszeitlichen Ablagerungen .....	89
Die Grundwasserverhältnisse im Gebiete der Ilse-Tagebaue .....	91
Schrifttum .....	93

---





Seit der Abfassung der Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft im Jahre 1913 hat sich ein bedeutsamer Umschwung im Abbau der Kohle vollzogen. Während im ersten Vierteljahrhundert der Schwerpunkt der Kohlengewinnung auf dem Abbau des Oberflözes beruhte und die wichtigsten Gruben des ganzen Senftenberger Revieres auf der Raunoer und Klettwitzer Hochfläche lagen, ist seither mit der Vollendung des Oberflözabbaues der Bergbau auf das Unterflöz übergegangen und hat sich damit gleichzeitig von der Hochfläche in das Lausitzer Urstromtal begeben. Während bis zu der im Jahre 1908 begonnenen Aufschließung des Unterflözes im Tagebau Marga nur einige westlich gelegene Gruben bei Plessa, Mückenberg und Lauchhammer auf dem dort viel flacher und am Nordrande des Urstromtales lagernden Unterflöz bauten, ging der Marga-Tagebau zum ersten Male dem Unterflöz in der Mitte des Urstromtals zu Leibe und meisterte erstmalig die neuen außerordentlich großen Schwierigkeiten, die vor allem in der Beseitigung der zusitzenden riesigen Wassermengen bestanden. Als dieser Versuch als vorzüglich gelungen bezeichnet werden konnte und bei der 25-Jahr-Feier der Abbau des Flözes auf Marga in vollem Gange war, wurden seither weitere Aufschlüsse des Unterflözes östlich von Senftenberg bei Laubusch und Elsterhorst (fr. Nardt) durch den Tagebau Erika (begonnen 1917) und bei Senftenberg selbst durch den Tagebau Ilse-Ost (begonnen 1927) geschaffen, die sich seitdem zu gewaltigem Umfange entwickelt haben. Durch diese drei Unterflöztagebaue wurden völlig neue geologische Verhältnisse erschlossen, die grundlegend von den alten Oberflözverhältnissen abweichen. Infolgedessen sollen in dieser Festschrift die durch den Unterflözbergbau geschaffenen Verhältnisse ausführlich, dagegen die jetzt nur noch historischen Wert besitzenden Schichtungs- und Lagerungsverhältnisse des Oberflözes nur kurz und abschließend behandelt werden. Sodann soll in zusammenfassenden Einzeldarlegungen und in einer Literaturzusammenstellung gezeigt werden, in wie hohem Maße die Aufschlüsse der Ilse zur Bereicherung der Wissenschaft beigetragen und auf wie zahlreichen Gebieten sie befruchtend auf deren Fortschritt eingewirkt haben.







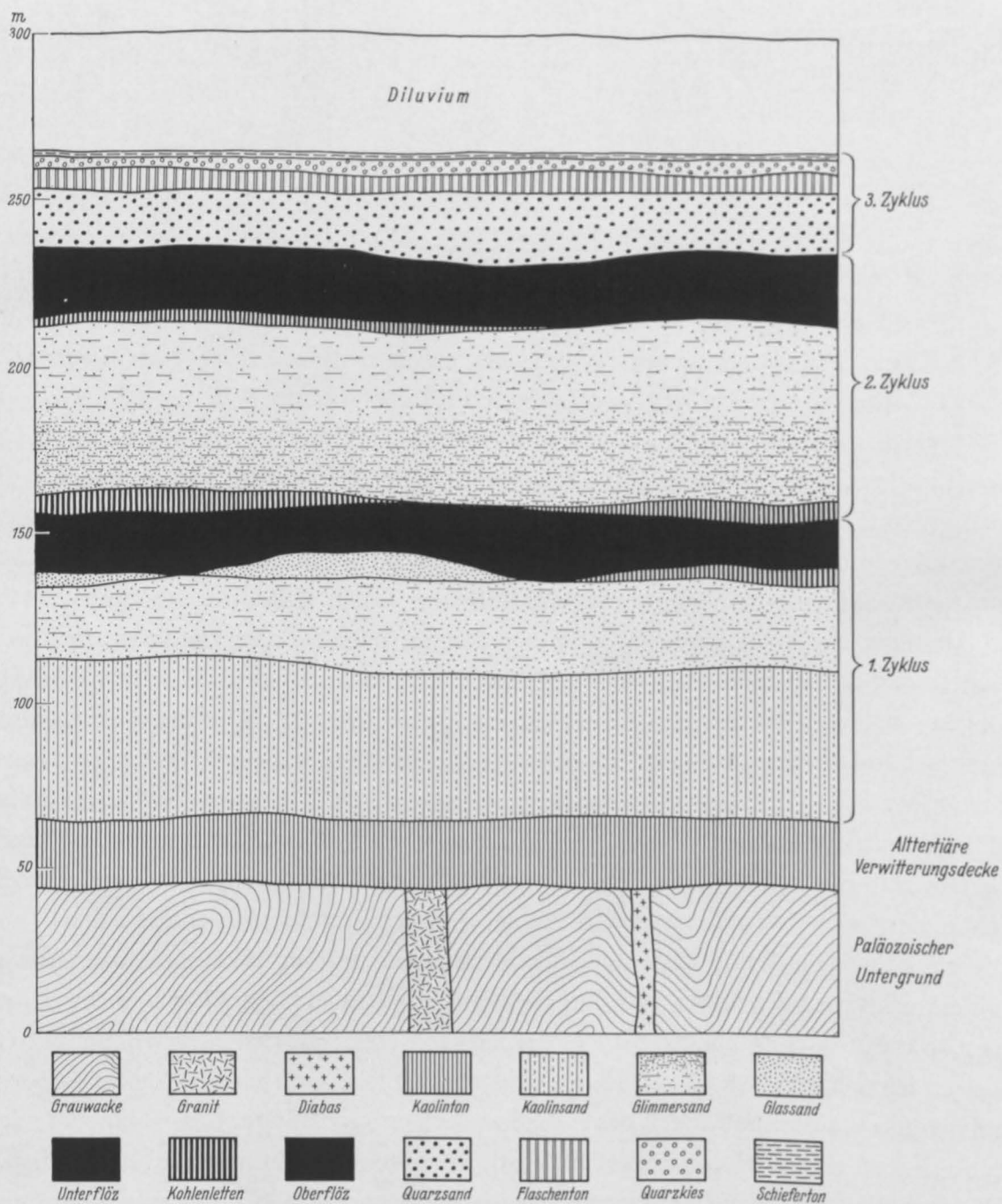
## EINLEITUNG

**E**INLEITEND sei kurz daran erinnert, daß in der Niederlausitz im Gebiete des Urstromtales und seiner nördlichen und südlichen Umgebung der tiefere Untergrund von alten paläozoischen Gesteinen gebildet wird, und zwar von Grauwacken, die von Graniten, Diabasen und Porphyren durchbrochen und zum Teil in Kordiorit-Hornfelse umgewandelt sind. Während eines sehr langen Zeitraumes lagen alle diese Gesteine an der Oberfläche und verwitterten zu tonigen, als Kaolin bezeichneten Massen. In der Nähe der Ilse-Gruben treten diese alten Gesteine zutage im Koschenberg bei Senftenberg und dem Steinberg und einem zweiten namenlosen Hügel bei Schwarzkollm, während ihre Verwitterungstone mehrfach durch Tiefbohrungen unter der Braunkohlenformation erschlossen wurden. Die über diesen alten Bildungen folgenden jüngeren, lockeren Gesteine entstanden in der zweiten Hälfte der Tertiärformation, im Miozän, und zwar als Bildungen des süßen Wassers in Seen und Flußniederungen und auf dem festen Lande, während Meeresablagerungen des älteren Tertiärs im südlichen Teile des Braunkohlengebietes fehlen und erst etwas weiter nördlich, in der Gegend von Cottbus, durch Tiefbohrungen erschlossen wurden.

Die miozänen Festlands- und Süßwasserbildungen unserer Niederlausitzer Braunkohlenformation müssen wir uns nun etwas näher betrachten. Als die Miozänzeit begann, war Norddeutschland ein noch viel flacheres Land als heute, in welchem große Ströme in vielfach gewundenem Lauf und in trägem Flusse ihren Weg zum Meere nahmen, dessen Südrand durch das südliche Mecklenburg und mittlere Hannover nach dem Niederrhein auf Holland zu verlief. Ausgedehnte Seen, Sümpfe und Niederungen schalteten sich in den Weg dieser miozänen Flüsse ein, in denen der von ihnen mitgeführte Sand und Schlamm abgelagert wurde. So erhöhten die Flüsse allmählich das Land, auf dem eine üppige Vegetation gedieh, die wir später noch näher kennenlernen werden.

Die zahlreichen durch den Braunkohlenbergbau geschaffenen Tagesaufschlüsse und Tiefbohrungen haben uns ein vollständiges Bild von der Reihenfolge der Gesteine geliefert, die in dieser Zeit in unserem Gebiete zur Ablagerung gelangten. Die Abbildung I soll eine Vorstellung von dieser über 200 m mächtigen Schichtenfolge vermitteln.

Abb. 1



Die tiefsten Schichten der Braunkohlenformation bestehen aus einer eintönigen, bis zu 60 Meter mächtigen Folge von meist grauen bis dunkelbraunen, feinen Quarzsanden, die vielfach zahlreiche Blättchen weißen Glimmers enthalten und dann als Glimmersande bezeichnet werden. Dazu kommen dunkelgefärbte, fette oder sandige Tone, oft reich an Braunkohlensubstanz oder an bituminösen Stoffen, die wir als Kohlenletten, oder wenn sie einen großen Glimmerreichtum besitzen, als Glimmerletten bezeichnen.

Sie bilden bald mächtige Bänke von mehreren Metern Stärke, bald nur dünne Streifen, die in vielfacher Wechsellagerung mit den feinen Sanden auftreten. Selten nur finden sich in dieser ältesten Abteilung des Miozäns abweichende Bildungen. Zu ihnen gehören schneeweiße Kaolinsande, wie sie in einem Bohrloch im Tagebau Marga in einer Mächtigkeit von fast 50 Metern erbohrt sind. Sie bestehen aus einem Gemenge von reinweißen, feinen Quarzsanden mit mehligartig feinem Kaolin, der sogenannten Porzellanerde, und wir müssen annehmen, daß diese Massen in einem tiefen Seebecken zum Absatz gekommen sind, in welchem ein aus dem an Kaolinlagern reichen Granitgebiet des südlich angrenzenden Sachsens kommender Fluß feinste Quarzsande und Kaolinschlamm ablagerte, bis das Becken gefüllt war.

Unmittelbar unter dem Unterflöz finden sich mancherorts schneeweiße, sehr feine und gleichkörnige Quarzsande, die sogenannten Glassande, über die weiter unten noch Näheres zu sagen sein wird.

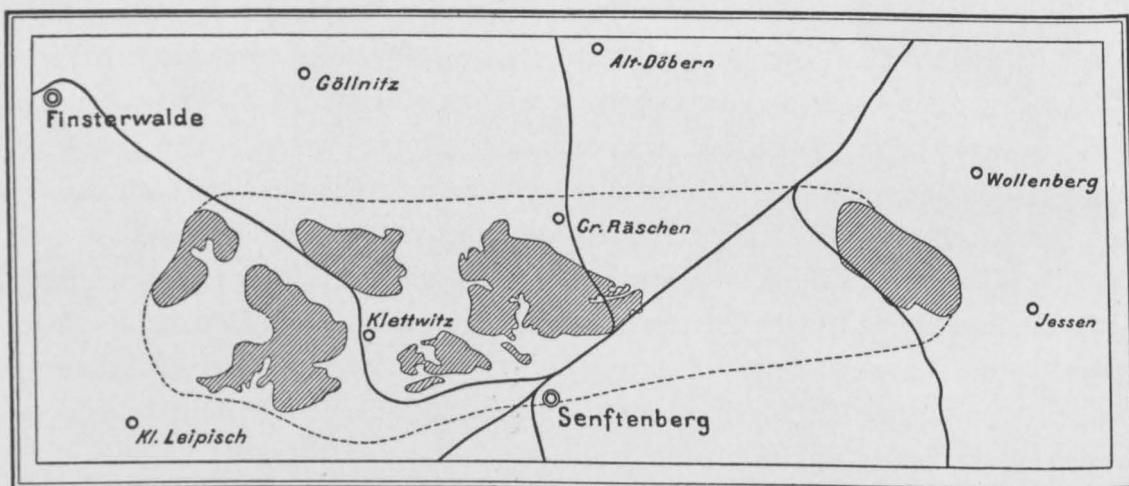
An den Ufern dieser Seen bildeten sich ausgedehnte Dünenlandschaften, die eine von Guteborn über Hohenbocka zum Koschenberg reichende Nehrung bildeten und in Gestalt flacher kuppiger Rücken und Kämme weite Gebiete in der Gegend des heutigen Tagebaues Erika einnahmen. Durch die Ablagerung aller dieser Schichten hatte sich das Land so aufgehöhht, daß eine weite Ebene entstand, die sich zeitweilig mit ungeheuren Wäldern bedeckte. Diese erzeugten ihrerseits ein Waldmoor, welches sich in der Niederlausitz mindestens von der Gegend von Uhyst bis Liebenwerda in ostwestlicher und von Wittichenau bis Peitz in nordsüdlicher Richtung erstreckte, also ein Gebiet von 75 km Länge und 60 km Breite und eine Fläche von wenigstens 50 Quadratmeilen oder rund 3000 qkm überkleidete. In diesem ungeheuren Sumpfwalde bildete sich ein mächtiges Torfmoor in ähnlicher Weise, wie wir noch heute in den Niederungen unserer Täler die Entstehung von Torfmooren sich vollziehen sehen. Den Charakter der Vegetation, die in diesen Wäldern gedieh, werden wir später noch genauer zu betrachten haben. Dieses älteste Waldmoor unseres Gebietes wurde zum Unterflöze der Niederlausitzer Braunkohlenformation.

Nach der Ablagerung dieses großen Waldmoores muß unser Gebiet einer ausgedehnten Senkung unterzogen worden sein, die zur abermaligen Entstehung eines großen Seebeckens führte. Dieses wurde von den einmündenden Flüssen mit sehr feinen Sanden und dunklen Kohlenletten in derselben Weise ausgefüllt, wie wir es bei der unter dem Flöz lagernden Schichtenreihe bereits kennengelernt haben. Die Senkung muß unregelmäßig gewesen sein, denn diese Schichten besitzen bald nur 10 bis 12 Meter Mächtigkeit, bald schwellen sie bis auf 50 und 60 Meter an. Nach der Aufschüttung dieser Feinsandmassen war der See wieder durch Ausfüllung verschwunden, und das alte Spiel begann von neuem. Wieder bildete sich ein zeitweilig mit hohen Bäumen be-



decktes Waldmoor, und es kam zur Entstehung eines zweiten mächtigen Torfmoores, welches uns heute als das Oberflöz der Niederlausitz vor Augen liegt. Seine Bildungszeit muß von längerer Dauer gewesen sein, denn dieses Flöz erreicht eine Mächtigkeit bis zu 22 Meter. Dafür ist seine räumliche Erstreckung allerdings viel geringer als diejenige des Unterflözes; im Westen reicht es bis zu einer Linie Lichterfeld-Wischgrund, im Osten bis Jessen, im Süden bis Meurostolln und Reppist, im Norden bis Groß-Räschen und Kausche. Nur auf der angegebenen Westseite haben wir die natürliche ursprüngliche Grenze des Flözes vor uns, denn hier nimmt seine Mächtigkeit bis auf wenige Meter ab, und an einigen Stellen, so bei der Ziegelei Wischgrund, kann man sehen, wie das Flöz vollständig auskeilt, während zugleich die es nach oben und unten begrenzenden Tone an Mächtigkeit sehr stark zunehmen. Die übrigen Grenzen sind erst durch spätere Vorgänge erzeugt worden, denn das Oberflöz ist aus später zu erörternden Gründen durchaus nicht mehr überall da vorhanden, wo es ursprünglich gebildet war, sondern ist in zahlreiche einzelne Flözpartien aufgelöst, die heute fast alle Gegenstand des Bergbaues sind oder waren und voneinander durch flözleere Gebiete getrennt werden (Abb. 2).

Abb. 2  
Heutige und ehemalige  
Verbreitung  
des Oberflözes



Nach Beendigung dieser zweiten Torfbildungsphase und nach erneuter starker Senkung trat wiederum ein völliger Wechsel in den Ablagerungsbedingungen ein. Jetzt wurde das Waldmoor von Flüssen überschüttet, die aus dem Süden kamen und ungeheure Massen grober, weißer Quarzsande und heller Kiese mit sich führten. Mit diesen Bildungen, die zum Teil reich an verwittertem Feldspat sind und dadurch ihre Herkunft aus dem Granitgebiet der sächsischen Lausitz verraten, wurde das Oberflöz in vielen Metern Mächtigkeit überschüttet. An ruhigeren Stellen kamen gleichzeitig sehr fette,



weiße oder hellgraue Tone zum Absatz, die bis 8 Meter Mächtigkeit erlangen und mit den Sanden und Kiesen in mehrfacher Wechsellagerung auftreten. Bald beobachtet man Tone, bald Sande und Kiese unmittelbar auf dem Flöz, und manchmal besitzen diese Tone, die im allgemeinen ganz ungeschichtet sind, eine sehr feine Schichtung, so daß sie sich in dünne Blättchen spalten lassen. Zugleich nehmen sie eine hellviolette Farbe an und führen dann in größter Menge prachtvolle Abdrücke von Blättern und anderen Pflanzenresten. Sie haben uns dadurch die Pflanzenwelt kennen gelehrt, die zur Miozänzeit in unserer Landschaft gedieh. Gerade die allerjüngsten Bildungen der Tertiärformation, die freilich nur an vereinzelten Stellen erhalten sind, bestehen aus solchen hellvioletten Schiefertönen, die bei Rauno, bei Wischgrund und im großen Tagebau der Karlgrube der Bubiag in dessen mittlerem und nördlichem Teile zu beobachten sind oder waren.

---

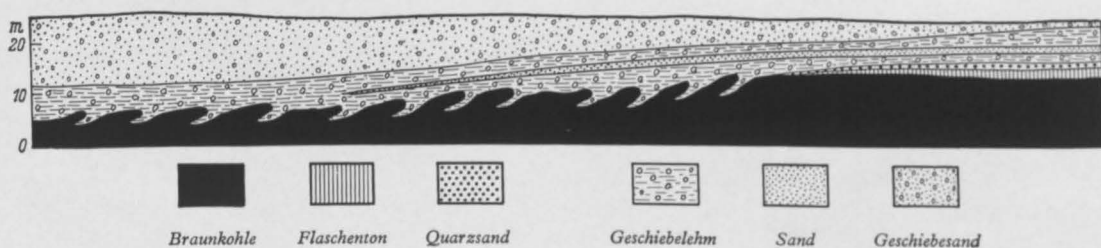


## TAGEBAUBESCHREIBUNGEN

### DAS OBERFLÖZ

**D**ER Abbau des Oberflözes ist jetzt seitens der Ilse restlos eingestellt, während andere Gruben noch über gewisse Kohlenvorräte aus ihm verfügen. Die Ilse beutete das Oberflöz durch eine Reihe von Tagebauen aus, die alle aus kleinen Anfängen sich zu riesengroßen Betrieben entwickelten. Es handelt sich um die Tagebaue Ilse bei Rauno, Neue Ilse bei Bückgen, Eva, Renate-West, Renate-Ost, Anna-Mathilde-Nord bei Bückgen und Anna-Mathilde-Süd in der Gegend der Kreuzung der Bahnen Cottbus-Senftenberg und Calau-Senftenberg. Alle diese Tagebaue waren in die Raunoer Hochfläche eingesenkt und nur im Osten derselben zog sich das Oberflöz im Felde von Anna-Mathilde noch ein Stück weit in die Ebene des Urstromtales hinein. Auch im Gebiet des Tagebaues Eva reichte die Kohle über den Nordrand der Hochfläche hinaus in das große, von diluvialen Talsanden erfüllte altdiluviale Staubecken des Lugks hinein. Das Oberflöz erreichte mehr als 20 Meter Mächtigkeit und war in großen Flächen frei von störenden Einlagerungen. Es zeigte überall eine gewisse, durch verschiedene Farben der Kohle und durch die Lage der Baumstümpfe bedingte Schichtung und eine im ganzen sehr ruhige und ungestörte Lagerung. Eine Anzahl bemerkenswerter Eigentümlichkeiten, die sich im Laufe der Jahre bei dem Abbau auf den verschiedenen Gruben beobachten ließen, sei im folgenden kurz zusammengestellt.

Abb. 3



TAGEBAU EVA. An ihm war bemerkenswert eine große Zahl von Aufpflügungen der Flöz-Oberfläche durch das darüber hinweggegangene Inlandeis, die in der obenstehenden Abb. 3 etwas schematisch dargestellt sind. Ferner war in diesem Tagebau sehr

sehr schön zu erkennen, wie durch eine diluviale Auswaschung das Oberflöz unterspült und die darunter folgenden feinen Glimmersande fortgeführt wurden, wie dadurch das Flöz mit den der Auswaschung benachbarten Teilen mehr und mehr gesenkt und schließlich dem Unterflöz bis auf wenige Meter genähert wurde, Verhältnisse also, wie sie in ähnlich gelagerten Fällen bei benachbarten Gruben bereits zu einer Inangriffnahme des Abbaues des Unterflözes geführt haben (Abb. 4).

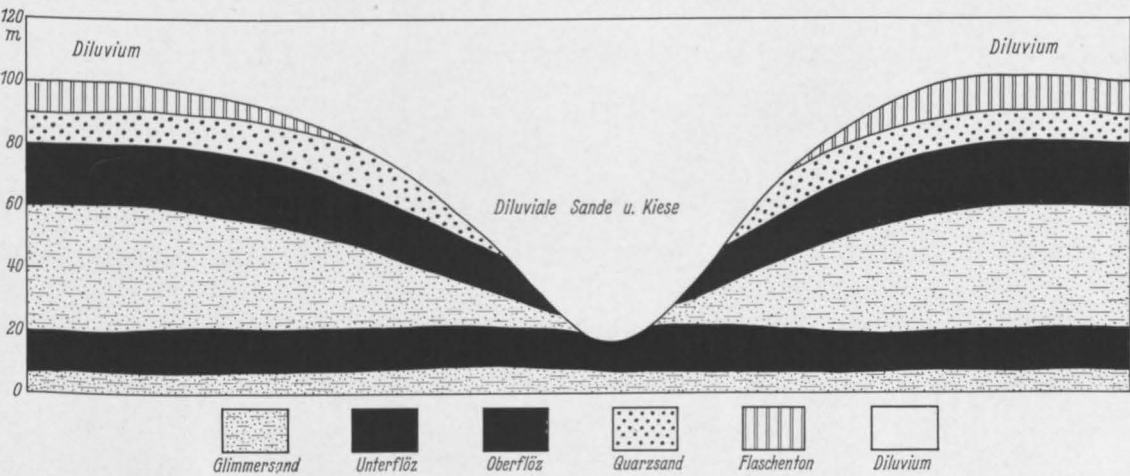
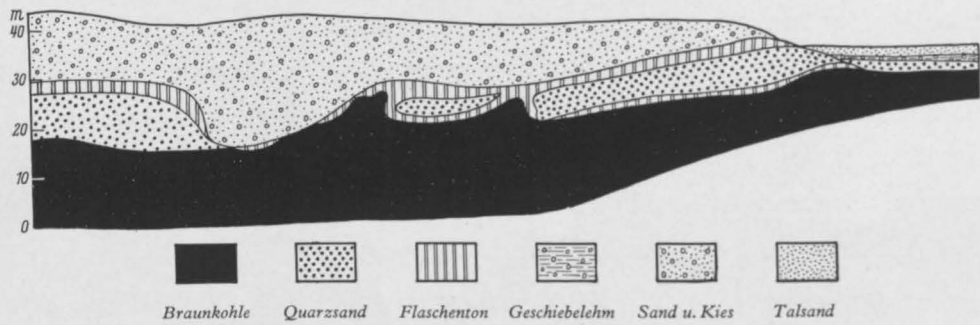


Abb. 4

Die Schichten über und unter dem Oberflöz unterscheiden sich sehr wesentlich voneinander: darüber glimmerfreier, weißer, grober Sand, darunter feiner Sand von aschgrauer und dunkelgrauer Farbe und dunkler, meist ebenfalls glimmerreicher Kohlenletten, unter dem Unterflöz endlich die schneeweißen Glassande. Das setzt uns in die Lage, auch da, wo nur eines der Flöze auftritt, aus den Begleitschichten mit voller Sicherheit zu erkennen, ob wir es mit dem Ober- oder mit dem Unterflöz zu tun haben. Unsere bisherigen Beobachtungen gestatten uns, ein Idealprofil durch die Niederlausitzer Braunkohlenformation zu entwerfen, welches in Abbildung 1 dargestellt ist; in ihm entsprechen je 1 mm der Höhe 2 m der wirklichen Schichtenmächtigkeit.

IM TAGEBAU ILSE bei Bückgen waren beträchtliche Faltungen des Oberflözes zu beobachten, durch welche drei von Ost-Südost nach West-Südwest verlaufende Mulden mit ebenso vielen dazwischenliegenden Sätteln erzeugt wurden. Über den Mulden der Kohle lagerten, soweit sie nicht durch spätere Erosion wieder zerstört wurden, helle grobe tertiäre Quarzsande. Ihre aus dem folgenden Profil (Abb. 5) erkennbare Lage und ihre Verbindung mit den Flaschentonon scheint darauf hinzuweisen, daß die Faltung im jüngsten Abschnitte des Miozäns, in der Zeit der ausgedehnten Flußablage-

Abb. 5

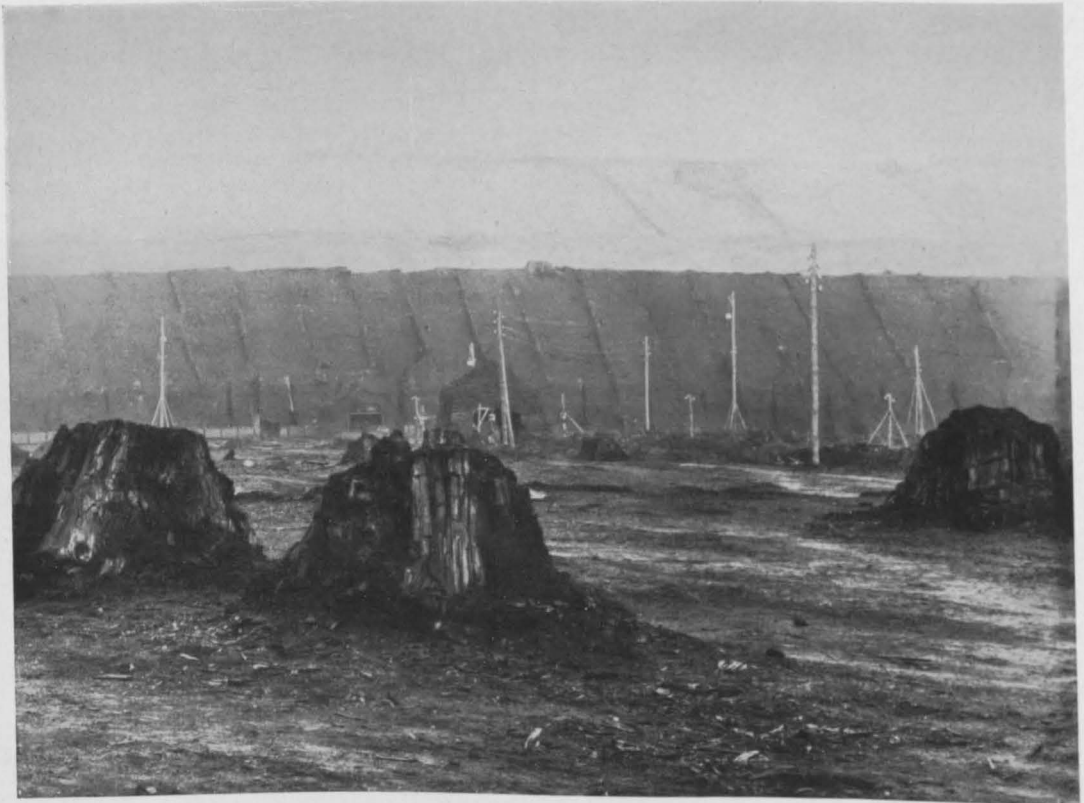


rungen stattgefunden hat. Auch an der Westgrenze des alten Tagebaues Ilse bei Rauno ließ sich eine Aufsattelung der Flözoberfläche im Betrage von etwa 8 Metern beobachten.

DER TAGEBAU RENATE war bemerkenswert durch die große Zahl der im Liegenden des Flözes auftretenden bewurzelten Stubben, während die Oberfläche daran recht arm

Abb. 6

Stubben auf der Sohle  
des Tagebaues Renate



war. Die in Abbildung 6 wiedergegebene Darstellung einer Stubbengruppe auf der Sohle des Tagebaues läßt einen Teil dieses alten Taxodiumwaldes erkennen. Interessanter als das völlig normal entwickelte Miozän war das diluviale Deckgebirge, welches folgendes erkennen ließ:



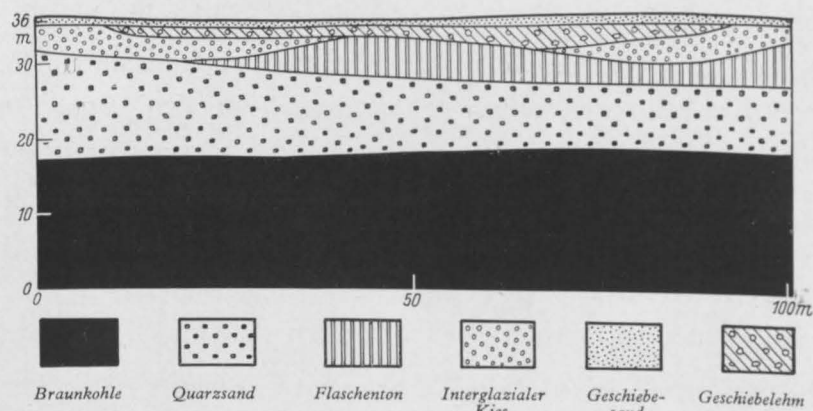
Es war im Norden nur 3 bis 4 m mächtig, schwoll nach Süden hin bis auf 17 m an und bestand ganz und gar aus Kiesen, die aber zwei ganz verschiedenen Altersstufen angehören. Der untere Teil ist interglazialen Alters und enthält fast gar kein nordisches Material. Nachträglich hat das Inlandeis in diese Kiese, unter gleichzeitiger Zusammenstauchung zu einem flachen Sattel, eine Scholle von abgehobeltem Ton eingepreßt. Diese Kiese wurden im nördlichen Teil der Grube nach oben durch eine Lage von geschiebereichem, also vom Inlandeise abgelagertem Kies bedeckt. Verfolgt man sie südwärts, so sieht man sie mächtiger werden und kann sie dann 700 m weit bis an das Südende der Ostwand verfolgen. Zuerst trennt den nordischen vom interglazialen Kiese eine Geröll- und Blocklage von geringer Stärke, die als Rest einer ausgewaschenen Grundmoräne der vorletzten Eiszeit anzusprechen ist. Weiter nach Süden wurden die Blöcke seltener, und es trat an ihre Stelle eine deutliche Oxydations- und Verwitterungszone im oberen Teile der interglazialen Kiese, bestehend in einer kräftig gelben und rotgelben Färbung. Die obere Grenze dieser Verwitterungszone schnitt scharf gegen die hellen nordischen Kiese ab und wurde vielfach von einer zentimeterstarken Kieslage begleitet, auf die sich dann 2 bis 3 Dezimeter starke, rotbraune, feingeschichtete kalkfreie Tone auflegten, die gelegentlich noch Sandschichten führten, bisweilen in eigentümlicher Art gefaltet und gestaucht waren und nach oben hin ganz unvermittelt von den nordischen Kiesen überlagert wurden. Nach Süden hin verschwinden die diluvialen Kiese und der Flaschenton, über dem Flöz lagert dann nur noch miozäner Quarzsand und diluvialer Talsand.

Das Renateflöz zeigte im südwestlichen Teile auf seiner Oberfläche zahlreiche Unebenheiten von zum Teil ausgesprochen kesselartigem Charakter. Sie sind mit gelbem tertiärem Tone ausgekleidet, der hier und da die unmittelbare Bedeckung des Flözes bildet, sowie mit weißen und gelben, offenbar ebenfalls miozänen Sanden. Es spricht dies dafür, daß schon zur Tertiärzeit das Flöz gewisse Angriffe durch fließendes Wasser erfahren haben muß, deren Wirkungen denen der späteren glazialen Ausstrudelungen merkwürdig ähneln.

DER TAGEBAU RENATE-OST zeigte keine besondere Eigentümlichkeit, ließ aber das starke Einfallen des Flözes am Nordrande der Hochfläche gegen die ebenfalls eine Art Auswaschung darstellende Niederung deutlich erkennen. Ein Profil durch die Ostwand ergab das nachstehende Bild (Abb. 7).

DER TAGEBAU ANNA-MATHILDE-NORD. Bei der Aufschließung dieses Tagebaues ließen sich zwei interessante Feststellungen treffen: 1. fand sich im Hangenden der Kohle ein ganz ungewöhnlich fetter Ton, der bei der maschinellen Abbaggerung sich

Abb. 7



nicht in Stücken, sondern in breiten, hobelspanartigen, dünnen, lockig sich zusammenrollenden Bändern löste. Er war von graugrüner Farbe und vermutlich eine echte Walkerde, ein Ton, der wegen seines hohen Kolloidgehaltes ein sehr gesuchtes und gut bezahltes Material zum Entfärben von Ölen und Fetten darstellt. Die zweite auffallende Erscheinung des Deckgebirges waren die diluvialen Kiese. Ein unterer interglazialer Kies von grauer Farbe ließ sich scharf von einem hellen bis 5 m mächtigen glazialen Kiese der zweiten Eiszeit mit zahlreichen nordischen Beimengungen trennen. Der interglaziale Kies war reich an Schwefelkies in Knollen und Platten, der vielfach die Kiese zu einem Markasitkonglomerat verkittete. Er verwitterte an den Wänden des Tagebaues rasch zu Eisenvitriol, Alaun und fein verteiltem Schwefel, der stellenweise 12% des Sandes ausmachte. Ferner fanden sich im interglazialen Kiese viele Braunkohlenhölzer in Stücken bis zu  $\frac{1}{4}$  m Länge, ferner Bänkchen von Tonbrocken und langlinsenförmige Einlagerungen von Formsand.

Die Oberfläche des Flözes war sehr reich an stehenden Baumstümpfen, deren einmal gleichzeitig gegen 50 Stück gezählt wurden. Wo das Flöz die starken Biegungen bildete, nahmen diese Stubben an der Faltung ihres Wurzelbodens teil und zeigten dann Neigungen ihrer Längsachse bis zu  $30^\circ$  (Abb. 8). Im Flöz selbst war das obere Viertel besonders reich an Holz und aufrecht stehenden Stubben.

Die Westwand dieses Tagebaues zeigte im Winter 1911/12 großartige glaziale Schichtstörungen, bestehend in der Ablösung großer Partien des Flözes und Einpressung derselben in die darüberliegenden interglazialen Sande.

Nach Süden stieg die Flözoberfläche auf einer größeren Strecke stark an. Auf einer das Flöz überlagernden dünnen Tonbank setzten sich die auf dieser schiefen Ebene ruhenden Sande am 15. Juli 1910 während des Baggerbetriebes in Bewegung und eine Masse von etwa 50000 cbm wanderte mit Schienengleisen und Baggern in die Tiefe. Oben am

Hange entstand eine lange, steil einfallende Abrißwunde im Berge, und am Hange selbst wurden die abgleitenden Massen in der seltsamsten Weise zerrüttet und überschoben, und es entstanden zahlreiche Staffelbrüche und Grabeneinsenkungen.

DER TAGEBAU ANNA-MATHILDE-SÜD ist in der Hauptsache erst nach 1913, dem Jahre des Erscheinens der ersten Festschrift, aufgeschlossen und mag deshalb eine ausführlichere Beschreibung erfahren.

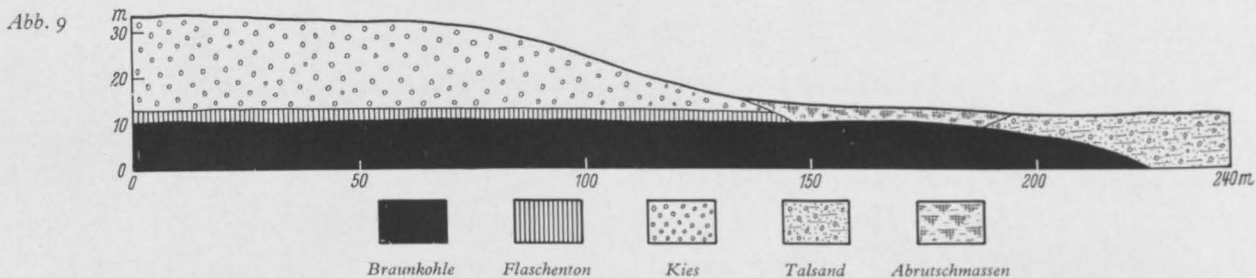
Er begann im Süden am Hochflächenrande bei der Kreuzung der Eisenbahnen von Senftenberg nach Cottbus und Lübbenau und rückte immer weiter nach Norden vor. Die Lagerungsverhältnisse des südlichen Teiles am Rande des Urstromtales sind in Abbildung 9 dargestellt. Das Oberflöz endet am Talrande durch Erosion. Über dem Flöze lagerte zunächst eine dünne Schicht von tertiärem Ton, die infolge ihrer geneigten Lage starke Rutschungen beim Abtragen der Decke veranlaßte. Über dem Ton folgten dann bis 10 m interglaziale Kiese, die im benachbarten Tagebau Matador noch mächtiger wurden. In ihnen waren linsenförmige Partien zu einem festen Eisensandstein (Limonitsandstein) verkittet.



Abb. 8  
Durch Faltung  
schräg gestellte Stülpes  
im Tagebau  
Mathilde-Nord

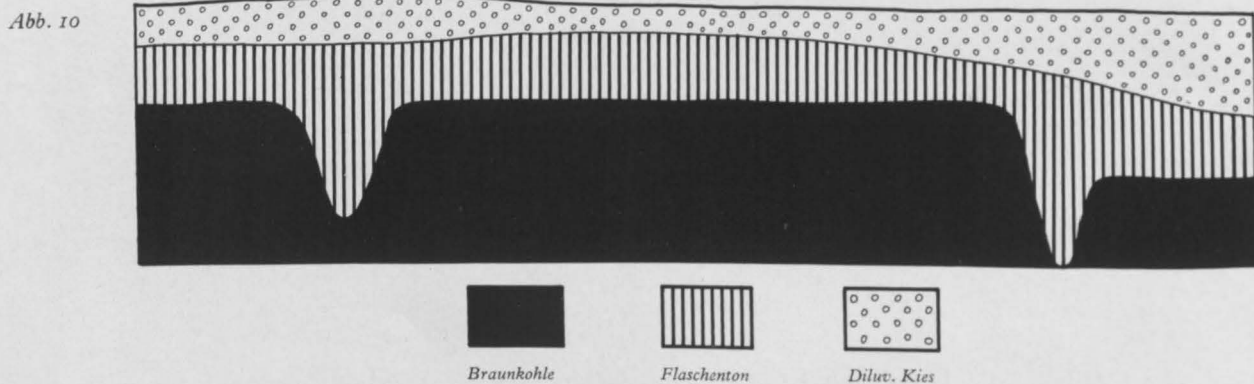


In der Nähe des Südrandes fanden sich in der Kohlenoberfläche zwei parallel nach Südosten laufende schnurgerade, mit dem weißen Ton der Hangendschicht ausgefüllte,



nach unten sich verengende, oben 3 m breite und bis zu 3 m tiefe Gräben, die offenbar bald nach der Bildung des Flözes durch fließendes Wasser erzeugte, mit dem fetten ungeschichteten Tone ausgefüllte Bachläufe im alten Waldmoor darstellen (Abb. 10).

Im nördlichen Teile dieses Tagebaues werden die Verhältnisse viel verwickelter. Schon das Liegende des Oberflözes wird uneben, steigt in Wellen auf und ab und seine Oberfläche wiederholt diese Unebenheit in verstärktem Maße infolge mehrerer von Nordwesten nach Südosten verlaufender Überschiebungen, auf denen der hangende Kohlenflügel jedesmal hoch emporragt, um dahinter ebenso rasch wieder einzusinken. Die erste dieser Überschiebungen liegt 500, die zweite 700 m östlich der Baracke zwischen Rauno und Sedlitz; die dritte und vierte folgen südlich und südöstlich der Baracke von Sedlitz



und bedingen im Tagebau das treppenförmige Wiedererscheinen von Ton, der in allen Fällen die Gleitfläche der Überschiebungen zu bilden scheint. Ein schematisches Profil durch diese Überschiebungen würde etwa folgendes Bild 11 ergeben.

Die östliche 1300 m lange Grubenwand zeigte die in Abbildung 12 dargestellten Erscheinungen.





Abb. 11

Die dunkelgrauen Kiese mit ihrem Blockhorizonte entsprechen den ältesten glazialen Kiesen und der völlig ausgewaschenen Grundmoräne, die sich etwas weiter nördlich zu großer Mächtigkeit entwickelt. Darüber folgen bis zu 20 m mächtige südliche Kiese interglazialen Alters und auf ihnen liegen in dünner Decke Geschiebesande und nur stellenweise in kleinen Partien erhaltene Reste der Grundmoräne der zweiten Eiszeit.

Mehrfach ist in Anna-Mathilde eine tiefe schluchtartige Auswaschung, die durch das ganze Flöz hindurchgreift, aufgeschlossen worden. Sie war erfüllt mit einem wüsten Durcheinander von Kies, nordischen Geschieben, Trümmern von Kohle und Flaschenton und enthielt ganze Lagen bis kegelkugelgroßer völlig abgerundeter Gerölle von Braunkohle.

Zu gedenken ist schließlich noch im Anschluß an den Bericht über die Oberflözgruben der großen TONGRUBE ILSE, die den Rohstoff für den umfangreichen Ziegelei-Betrieb der Ilse liefert. Diese Tongrube liegt über einem noch unverritzten Teile des Oberflözes unmittelbar südlich der von der Fabrik Grube Ilse nach Bahnhof Grube Ilse-Bückgen führenden Straße. Die sich am Talrande hinziehende langgestreckte Grube ist ursprünglich der älteste Kohlenabbau der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft. Das Oberflöz mit seinen Stubbenhorizonten ist auch heute noch stellenweise aufgeschlossen. Über dem Flöz folgen zunächst 2 bis 4 m weiße Sande und dann der 4 bis 8 m mächtige helle Flaschenton, der Gegenstand des Abbaues ist. Über ihm folgen interglaziale Kiese, bis 15 m mächtig, die ohne andere Bedeckung bis zur Oberfläche reichen. In ihnen liegt

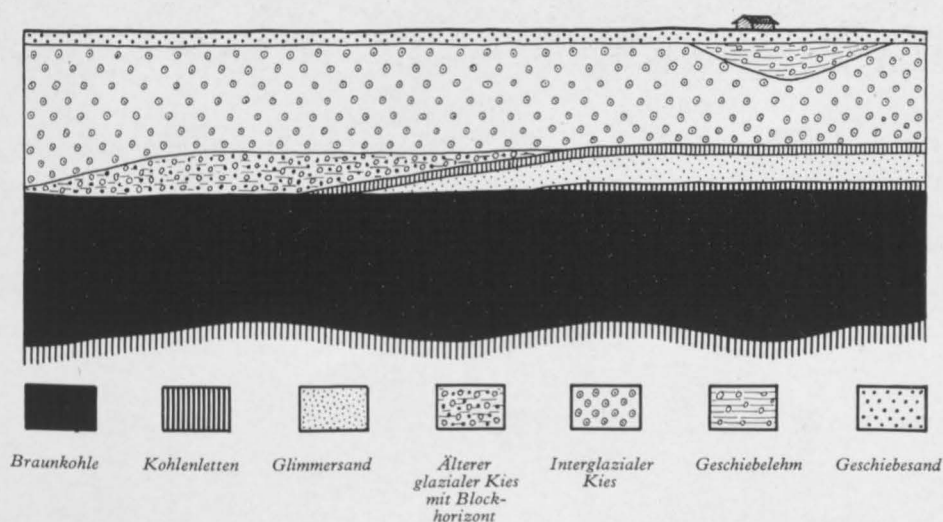
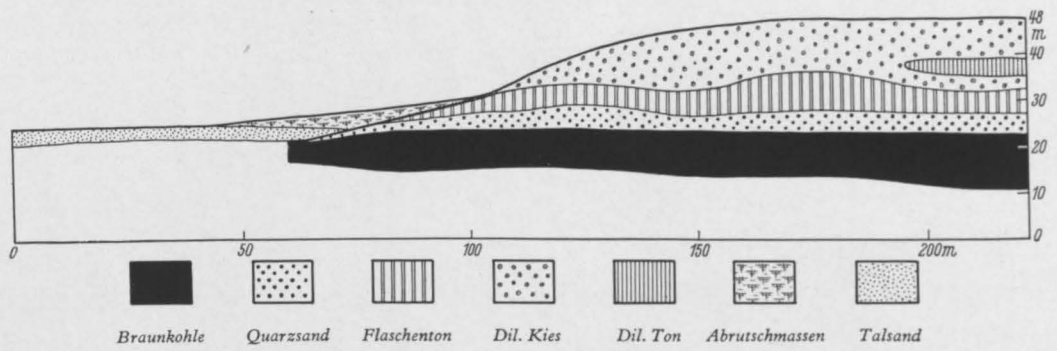


Abb. 12

Abb. 13



eine linsenförmige Masse dunklen Tones mit undeutlichen Pflanzenresten von  $3\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit. Der unterste Meter des interglazialen Kiesel ist durch Eisenhydroxyd zu einem festen Eisenkonglomerat verkittet, welches an der Steilwand in großen Blöcken abbricht. Wenn man die Beobachtungen zu einem Nordsüdprofil (Abb. 13) verbindet, so erkennt man die übergreifende Auflagerung des Diluviums auf dem Miozän.

## DIE UNTERFLOZTAGEBAUE

Damit sind die Mitteilungen über die alten Oberflözgruben, die den wesentlichen Inhalt der Bergbautätigkeit der Ilse im ersten Vierteljahrhundert darstellten, geschlossen, und wir gehen über zu einer genaueren Betrachtung der auf dem Unterflöze bauenden und unvergleichlich viel umfangreicheren Tagebaue Marga, Erika und Ilse-Ost, die den markantesten Inhalt der Bergbautätigkeit im zweiten Vierteljahrhundert bilden.

I. TAGEBAU MARGA, begonnen 1906. Wir wiederholen zunächst aus der Festschrift 1913 die damals gegebene Beschreibung des noch wenig umfangreichen, auf das Gebiet südlich der Eisenbahn Senftenberg-Ruhland beschränkten Tagebaues.

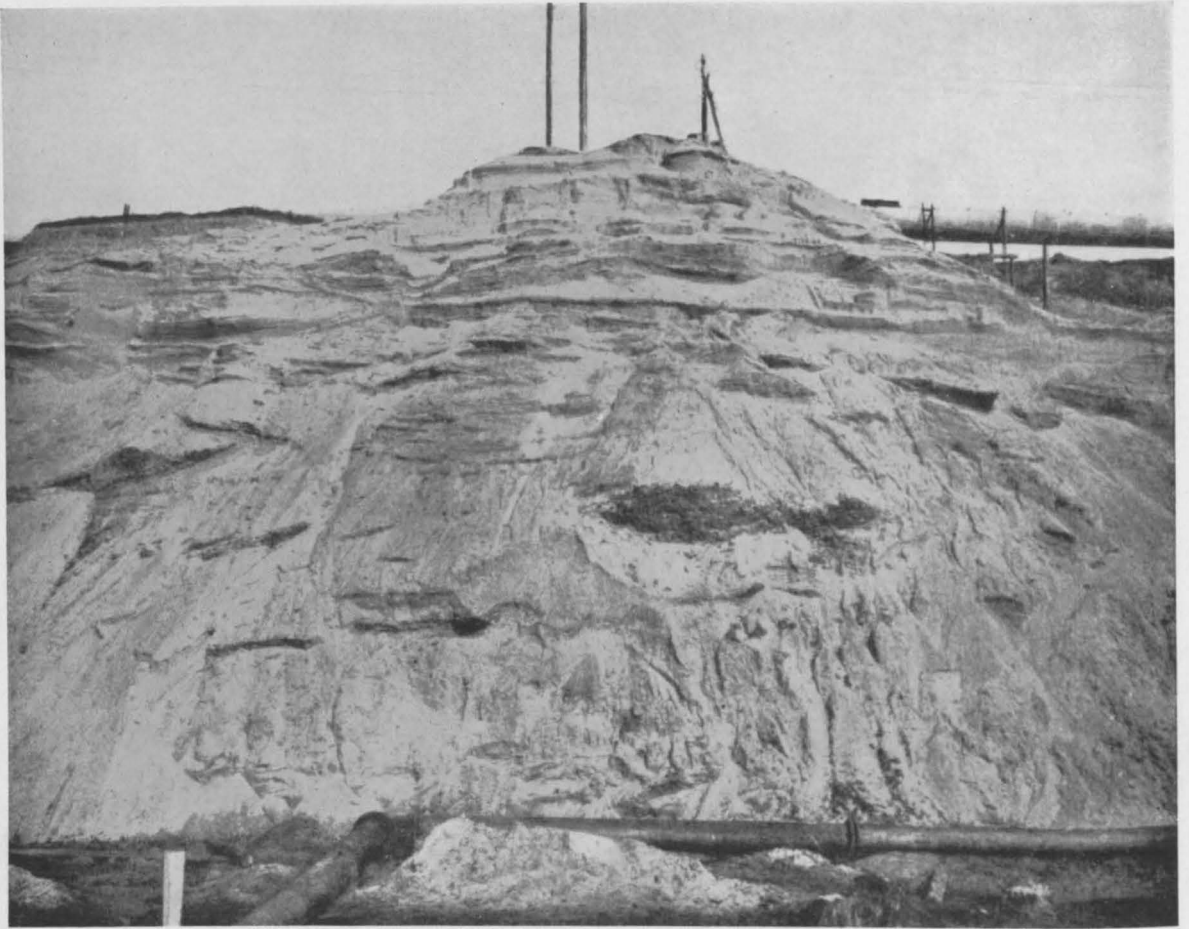
Der Tagebau Marga liegt im Urstromtal zwischen Senftenberg und Ruhland, südlich vom Dorfe Hörlitz, 3 km vom nördlichen und 6 km vom südlichen Talrande entfernt. Er erstreckt sich von Ostnordost nach Westsüdwest in einer Ausdehnung von 2 km. Er war bis 1914 der einzige Tagebau des Senftenberger Revieres, in welchem das Unterflöz ausgebeutet wurde. Die Oberfläche am Tagebau liegt in ungefähr 100 m Meereshöhe, und dieser selbst besitzt eine Tiefe von ca. 30 m. Es ließen sich hier von oben nach unten folgende Schichten beobachten:

1. Zu oberst liegt an mehreren Stellen ein in Vertiefungen des Talbodens eingesenktes Torfmoor. Der Torf besitzt eine wechselnde Mächtigkeit und schwillt bis zu 5 m an. Unter ihm lagert in einzelnen Teilen des Beckens eine Schicht von hellem, sehr festem Faulschlamm, in anderen Teilen ein bräunlicher, mit zahllosen Wurzeln von Schilfrohr durchsetzter Sand, der Grund eines alten, von üppiger Vegetation erfüllten Seebeckens. An seinem Ufer standen auf dem sandigen Grunde dichte Schilfbestände, während in seinen inneren Teilen durch schwimmende Wasserpflanzen der Faulschlamm erzeugt wurde, der heute nach der Trockenlegung des Beckens ganz hart geworden ist. Allmählich wuchs dann das Becken von den Ufern her mit immer mächtiger werdenden Torfmassen zu.
2. Unter diesen alten Seebildungen lagert die eiszeitliche Auskleidung des Tales, der Talsand und Kies. Er besitzt eine Mächtigkeit von 15 bis 22 m und besteht aus hellen Sanden, kiesigen Sanden und Kiesen; erstere bilden die oberen 6 bis 8 m, letztere die unteren zwei Drittel der Ablagerung. Quarz, Kieselschiefer und Feuerstein setzen in der Hauptsache die Kiese zusammen. Im oberen Drittel der Talsande finden sich an vielen Stellen Einlagerungen von sogen. Pflanzenhäcksel, der aus lauter zum Teil über dezimeterlangen Zweigstücken besteht; es handelt sich hierbei um diluviale Hölzer. Im unteren Teile, in den Kiesen, stellen sich mehrere Meter lange, bis  $\frac{1}{2}$  m dicke



Abb. 14

Die Talsandbildungen  
im alten Tagebau Marga



linsenförmige Einlagerungen von abgerollten Braunkohlenstückchen ein. Sie werden als Wanderkohle bezeichnet und stammen jedenfalls aus zerstörten Partien des Oberflözes. Zusammen mit diesen Hölzern findet sich in den Talsanden gar nicht selten Bernstein, selbst in größeren verwertbaren Stücken. Auch ein ganzer Kiefernstamm ist einmal an der Basis des Talsandes gefunden worden.

3. Unter dem Talsand und Kies liegt, unmittelbar auf der darunter folgenden Braunkohlenformation, eine Lage von großen Blöcken, die bei der Abdeckung auf der Kohlenoberfläche liegenbleiben. Sie stammen sämtlich aus Skandinavien und bestehen hauptsächlich aus Graniten und Gneisen, Porphyren, Diabasen und harten Sandsteinen und Quarziten, während Kalksteine völlig fehlen. Da, wo die Oberfläche der Kohle eben ist, liegen die Blöcke unregelmäßig zerstreut. An einer ganzen Anzahl von Stellen aber finden sich Vertiefungen in der Kohle von sehr wechselnder Gestalt und Größe, die dann mit ganzen Packungen von Blöcken der verschiedensten Größe erfüllt sind. In den tieferen dieser durch das Inlandeis erzeugten Auswaschungen und Auskesselungen



lagert auch noch typischer Blocklehm, zum Teil noch reich an Kalksteinen, also die Grundmoräne des Inlandeises. Alle diese Verhältnisse sind in dem Profil durch die gesamten Schichten des Tagebaues auf der Abbildung 15 zur Darstellung gebracht worden. Unter den wannenförmigen Auskesselungen finden sich solche von 30 bis 35 m Länge, 6 bis 10 m Breite und 4 bis 5 m Tiefe, auch sie sind von ungeheuren Blockmassen erfüllt, unter denen sich Blöcke von mehreren Kubikmetern Inhalt befinden. Einer dieser Riesenblöcke ist ein sogenannter Rapakiwi (Granit) und stammt aus Finnland. Es finden sich auch kleine ganz typische Strudellöcher auf der Kohle von 2 bis 3 m Tiefe bei nur 1 bis 1½ m Durchmesser; auch sie stecken voller Blöcke, die das ausstrudelnde Gletscherwasser in ihnen angereichert hat. Natürlich ist diese Erscheinung der Auskolkungen für den Bergbau sehr unangenehm, da entsprechend ihrer Tiefe die Dicke des Flözes sich verringert. Eine jetzt durch Abbau verschwundene Auskesselung setzte sogar durch das ganze Flöz hindurch.

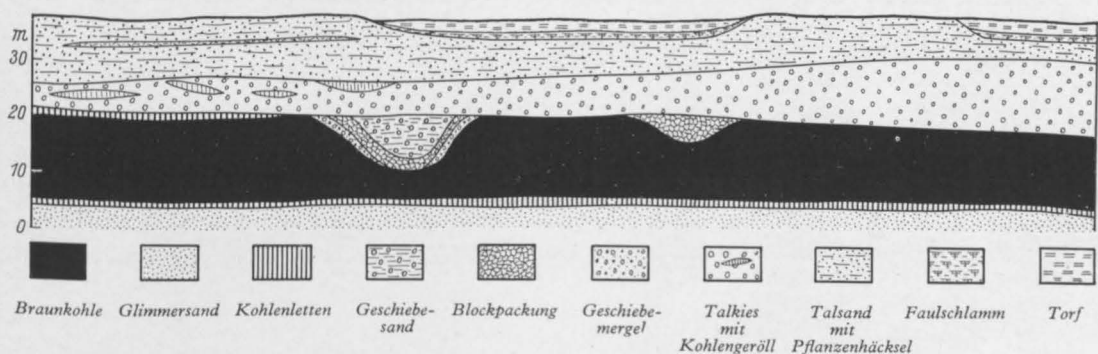


Abb. 15

4. Nun erst folgt nach unten die Braunkohle, entweder direkt oder noch überlagert von einer dünnen Bank von dunklem Kohlenletten. Auf der Oberfläche des Flözes sehen wir zahlreiche aufrecht stehende bewurzelte Baumstümpfe, meist weniger als 1 m stark, aber doch einige ältere Stämme dazwischen. An den senkrechten Abbauwänden im Flöze können wir sehr schön eine horizontale Schichtung erkennen, die durch kleine Verschiedenheiten in der Farbe und Zusammensetzung der Kohle hervorgerufen wird. Auch sehen wir, daß das Flöz zahlreiche aufrecht stehende Stubben auch in seinem Innern und außerdem massenhaft liegende Baumstämme von allen möglichen Stärken enthält. Die nur in den diluvialen Auskesselungen nachträglich verringerte, sonst aber gleichmäßige Mächtigkeit des Unterflözes beträgt 10 bis 12 m.
5. Unter der Kohle kommt ein hellbräunlicher Ton oder Kohlenletten, der als ein tertiärer Faulschlamm anzusprechen ist und sich zu dem darüber lagernden Kohlenflöze genau so verhält wie der Faulschlamm zu dem über ihm lagernden Torfe in den obersten

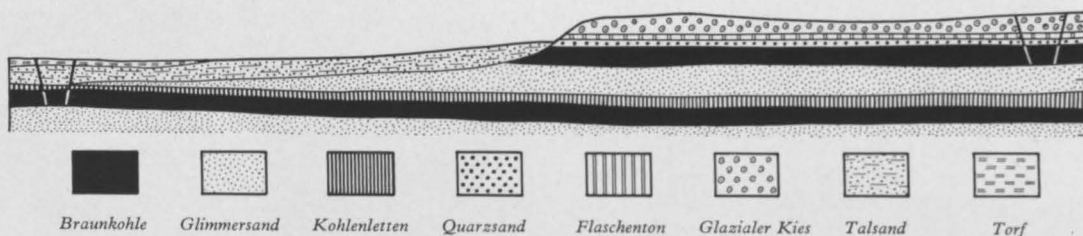
Schichten des Tagebaues. Auch er ist das erste Sediment eines in Vertorfung begriffenen Seebeckens, in dem sich dann als Ergebnis der Vertorfung das gewaltige Unterflöz entwickelte.

6. Die noch tiefer folgenden Schichten kennen wir nur durch eine im Tagebau niedergebrachte Bohrung, bei der bis zu dem in 141,8 m Tiefe angetroffenen Felsgrunde folgende Schichten durchbohrt wurden:

26,5 - 29,5 m Braunkohle (Unterflöz)	59,0 - 68,7 m dunkler Kohlenletten
29,5 - 30,0 m Kohlenletten (Faulschlammton)	68,7 - 79,5 m feiner grauer glimmerhaltiger Sand
30,0 - 35,8 m feiner grauer glimmerreicher Sand	79,7 - 141,5 m rein weißer oder schwach gelblicher, zum Teil feinsandiger Kaolin.
35,8 - 36,8 m dunkler Kohlenletten	
36,8 - 59,0 m feiner grauer glimmerhaltiger Sand	

Die Beziehungen der Lage des Tagebaues Marga zum Urstromtal und zu den Schichten der Braunkohlenformation ergeben sich in einfachster Weise aus Abb. 16.

Abb. 16



Dieser älteste Teil des Marga-Tagebaues ist heute völlig zugekippt und der Abbau bewegt sich seitdem nördlich der Staatsbahn in der näheren und weiteren Umgebung des Dorfes Hörlitz, dessen völliges Verschwinden in Kürze zu erwarten steht. Die geologischen Verhältnisse haben sich wenig geändert. Mehrfach wurden die die Oberfläche des Urstromtales bildenden Torflager angeschnitten und abgebaggert. Bei Hörlitz fanden sich in ihrem liegenden Teile Blätter von *Betula nana*, der polaren Zwergbirke, ein Hinweis auf ein rauheres Klima zur Zeit des Beginnes der Torfbildung. In den oberen 6 bis 8 m der diluvialen Talbildungen fanden sich 1921 zum ersten Male in der Lausitz die merkwürdigen, auf strenges arktisches Klima hinweisenden sogenannten Brodelböden; der erste Hinweis auf sie findet sich, wenn auch noch ohne den Versuch einer Erklärung, in der Erläuterung zur zweiten Auflage des Blattes Klettwitz, 1923, Seite 26. Es zeigte sich ferner, daß das unmittelbare Hangende des Flözes aus 2 bis 3 m dunklen feinschichtigen miozänen Glimmersanden bestand, über denen dann bis 28 m

mächtige diluviale Deckschichten folgten. Ihre obere Hälfte ist ein von Flüssen abgelagerter Talsand, ihre untere dagegen ein Kies, der seinen eiszeitlichen Ursprung durch die Beimengung zahlreicher großer nordischer Geschiebe verrät, die besonders auf seiner unteren Grenze auftreten. Zu erwähnen ist schließlich noch, daß im Ostfelde des heutigen Tagebaues die Lagerung der Kohle stark durch Einpressungen mächtiger Massen von grauem Geschiebemergel gestört ist.

2. TAGEBAU ERIKA, begonnen 1914. In dem riesenhaften Tagebau, der sich von Norden nach Süden und von Osten nach Westen über je 4 km ausdehnt, lassen sich klar zwei Abschnitte unterscheiden. 1. der ältere Teil südlich des von Nardt nach Laubusch sich erstreckenden diluvialen Sandrückens, der größtenteils in der das Urstromtal im Süden begrenzenden Hochfläche liegt, und 2. der jüngere, erst nach 1925 aufgeschlossene, vollständig im Urstromtal liegende nördliche Teil. Wir beginnen mit dem älteren Teile, der den verwickelteren Bau besitzt und während seines Abbaues eine Fülle interessanter Erscheinungen kennen gelehrt hat. Die für den Abbau wegen der mit seiner Beseitigung verbundenen Schwierigkeiten wichtigste Bildung war der Geschiebemergel, die Grundmoräne der ältesten Vereisung, die bis in unser Gebiet, und noch erheblich nach Sachsen hinein vorgestoßen ist. Dieser Geschiebemergel ist in seinem ursprünglichen Zustande ein 8 bis 10% Kalk führender, an Sand, Kies, großen und kleinen Geschieben reicher Ton, der ungeschichtet ist und die verschiedenen Bestandteile in regelloser Mischung enthält. Er fand sich im südlichen Teile des Tagebaues in der Umgebung der Stätte, an welcher das seither verschwundene Neu-Laubusch lag, und zog sich von da bis nahe an die alte Laubuscher Chaussee heran. Seine Mächtigkeit betrug hier bis 18 m, und er besaß im Gegensatze zu den meisten anderen Gebieten seines Auftretens in der Niederlausitz meist noch seinen ursprünglichen Kalkgehalt von 8 bis 11%. Zum Teil ist dieser kalkreiche Geschiebemergel zur Verbesserung des Bodens auf einzelnen Kippen verwendet worden. Dieser Geschiebemergel war von bräunlicher Farbe, die von beigemengten 1 bis 2% betragenden Braunkohlenteilchen herrührte. Ferner fanden sich im oberen Teile des ältesten Förderbahneinschnittes der Grubenbahn in einer Mulde des Geschiebemergels abgelagerte glaziale Mergelsande und Tonmergel, die 8 bis 10 m mächtig waren und durch ihr Auseinanderfließen beim Anschneiden der Abbaggerung zähen Widerstand leisteten. An der Unterseite des Geschiebemergels zeigte die Kohle bei Neu-Laubusch eine Reihe von Auskesselungen von mehreren Metern Durchmesser, die durch in Eisspalten herabstürzende Schmelzwasser des Inlandeises erzeugte sogenannte Gletschertöpfe darstellen. Ferner lieferte der Geschiebemergel eine große Anzahl zum Teil mehr als meterdicker skandinavischer Gesteinsblöcke. Das



größte in der Umgebung gefundene Geschiebe war ein Granatgneisblock von 25 Kubikmetern Inhalt, der 1 km östlich von Hohenbocka lag und leider durch Sprengung 1919 zerstört wurde. Auch das Flöz selbst zeigte in diesem südlichen Teile bemerkenswerte Eigentümlichkeiten, die für den Bergbau zum Teil hinderlich waren.

Das waren die zahllosen Einlagerungen von Sanden und Kiesen verschiedener Herkunft, durch welche die davon betroffenen Flözteile bezüglich ihrer Verwertung als Kesselkohle gekennzeichnet wurden. Wir werden in einem späteren Abschnitte uns mit diesen Einlagerungen noch näher zu beschäftigen haben. Die großartigste Überraschung aber war das Auffinden ausgedehnter Glassandlager unter dem Flöz und die durch diese Aufschlüsse sich ergebende Möglichkeit, nicht nur die genaue stratigraphische Stellung der weltberühmten Hohenbockaer Glassande, sondern auch die Zeit und Art ihrer Entstehung mit Sicherheit zu ermitteln. Auch darüber wird in einem späteren, dem Glassande gewidmeten Abschnitte noch Näheres zu sagen sein.

Sehr viel einfacher waren die Lagerungsverhältnisse in dem im Urstromtale liegenden Laubuscher Felde der Erika, das wegen der bei seiner Abdeckung verwendeten Abraumbrücke auch als Brückenfeld bezeichnet wird. Hier liegen über dem 9 bis 11 m mächtigen Flöz ausschließlich Talablagerungen der Eiszeit und Nacheiszeit. Deutlich lassen sich in diesem Deckgebirge vier verschieden entstandene Gruppen von Gesteinen unterscheiden. 1. Eiszeitliche Talsande, wie wir sie, teils sandig, teils kiesig, schon in Marga kennengelernt haben. 2. Eine jüngere Folge von Ablagerungen, die in größeren, bis 12 m Tiefe erreichenden Seebecken zum Absatze gelangte, was durch eine ausgedehnte Deltaschichtung eindeutig bewiesen wird. Wenn ein Fluß, der eine gewisse Transportkraft für Sande oder Kiese besitzt, in einen See mündet, so baut er in diesem unter Wasser ein Delta auf, dessen Schichten an der Mündungsstelle horizontal liegen, dann unter ziemlich steilem Winkel von 15 bis 25 Grad seewärts einfallen und in der Tiefe auf dem Grunde des Sees wieder in die horizontale Lagerung übergehen. Jede einzelne Schicht oder Bank bildet also eine Art von sogenannter Flexur. Ein solches altes Seebecken war im Sommer 1936 auf dem Weststoße des Brückenfeldes vorzüglich aufgeschlossen, wie die photographische Wiedergabe eines Teils des Deltaprofils zeigt. Dieses Seebecken, welches etwa 12 m Tiefe besaß, füllte sich zunächst mit dunklem Faulschlamm von wechselnder Mächtigkeit (0,1—2,0 m), dann mündete in den See am Schluß ein Fluß, der große Mengen von Sand mitführte und damit in der schon beschriebenen Weise ein Delta in den See hineinbaute. Dann endete die Sandzufuhr. Das Delta wurde oberflächlich wieder abgetragen und quer über seine Schichten legte sich eine neue Bank von Faulschlamm. Über diesem ward abermals Sand abgelagert, in welchem örtlich ein drittes und viertes Faulschlammflöz sich einschaltete. Wir haben es hier also offenbar mit einem See zu tun, dessen Zuschüttung abwechselnd durch eingeflößte Flußsande



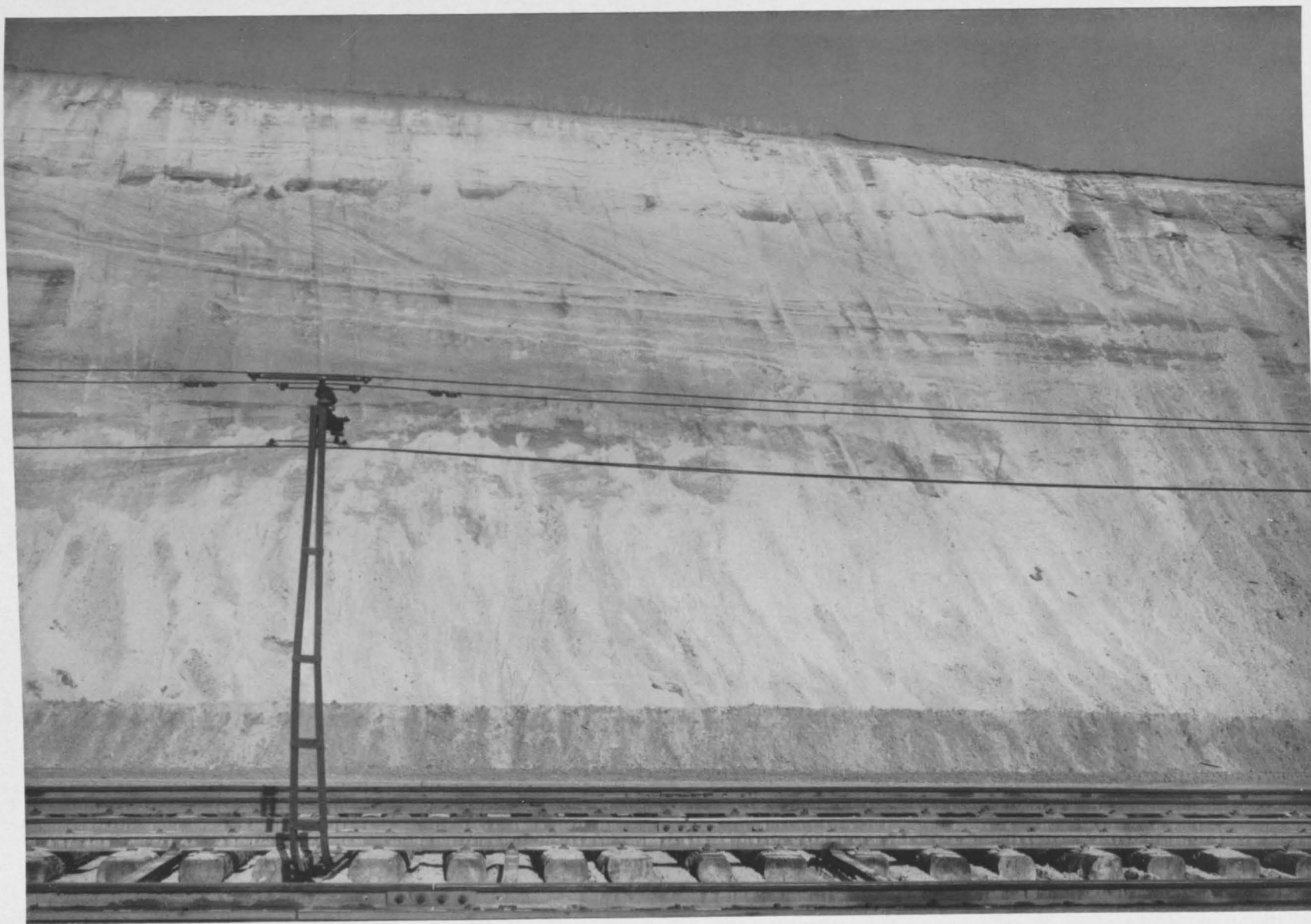


Abb. 17 Seeablagerungen mit Deltaschichtung und Faulschlammbildungen im Tagebau Erika

und durch in ruhigem Wasser gebildete dunkle organische Faulschlamme erfolgte. In unserer Tafel Abb. 17 sind zwei dieser Faulschlammlager, eines über, das andere unter den schräggeschichteten Sanden, deutlich zu erkennen. 3. Erst nach Auffüllung des Seebeckens erfolgte der Eintritt der Elster in das Urstromtal, deren Ablagerungen durch braunen Hochwasserton, sogenannten Schlick, gekennzeichnet sind. Ihre Ablagerungen bilden die dritte Gruppe der Hangendschichten des Flözes und haben nur eine geringe Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Metern. Da die Faulschlammdecken der Seeauskleidung auch die Blütenpollen der jeweils lebenden Waldbäume uns aufbewahrt

Abb. 18





haben, diese aber nach der letzten Eiszeit in ganz bestimmter Folge wieder einwanderten, so würde durch eine pollenanalytische Untersuchung sich feststellen lassen, in welchen der postglazialen Zeitabschnitte die Entstehung und das Vergehen dieser alten Seebecken fällt. 4. Die vierte und jüngste Gruppe der Hangendschichten bilden die wenig mächtigen Torflager an der heutigen Oberfläche.

**TAGEBAU ILSE-OST.** Von den drei großen Tagebauen der Ilse im Urstromtale zeigt der 1927 in Angriff genommene Tagebau Ilse-Ost die einfachsten Lagerungsverhältnisse. Er liegt zwischen Senftenberg und Sedlitz in einer 3 km breiten und 5 km langen, flach beckenförmigen alluvialen Einsenkung zwischen etwas höher gelegenen Talsandflächen, die mit 1 bis 2 Meter Torf und entlang der ehemaligen Sornoer Elster mit wenig mächtigem Flußschlick und Flußsand ausgekleidet ist. Darunter folgen bis hinab zum Tertiär kiesige Talsande in 24 m Mächtigkeit, teils horizontal, teils diskordant geschichtet (Abb. 18), unter ihnen 10 bis 12 m schön horizontal geschichtete, glimmerführende, meist sehr sandige Kohlenletten und sodann das 10 bis 12 m mächtige



ruhig lagernde Flöz. Die Kohle ist nur durch wenig zahlreiche, nicht tief hinabreichende Sandrisse verunreinigt. Über dem groben diluvialen Talsande, der nordische Geschiebe und Feuerstein führt, liegt überall toniges oder torfiges Alluvium. Nur im nördlichen Teile der Westwand des Tagebaues zeigte sich im Frühjahr 1937 die Ausfüllung eines alten Seebeckens, ganz ähnlich dem von Erika beschriebenen, aber nur etwa 4 bis 6 m mächtig. Es war auf 300 m streichende Länge aufgeschlossen und zeigte eine Ausfüllung zuunterst mit  $1\frac{1}{2}$  m dunklem Faulschlamm, in welchem Flecke von blauem Vivianit sowie die in natürlichen Farben erhaltenen Flügeldecken von Käfern vorkommen. Darüber folgen feine, muldenförmig gelagerte, gut geschichtete Sande von 3 bis 4 m Mächtigkeit, darüber als Abschluß der Seeschichten eine zweite Faulschlammlage, und als jüngste Bildung eine dünne Decke von Elsterschlick und Torf. Eine bildliche Darstellung dieser Verhältnisse ist in der Abb. 19 gegeben.

Damit sind wir mit den Aufschlußbeschreibungen zu Ende und wenden uns nun zur Betrachtung einer Reihe von wissenschaftlichen Einzelfragen, die durch die Tagebaue der Ilse zum großen Teile eine Erklärung und Beantwortung gefunden haben.

---





## DIE BRAUNKOHLFORMATION

### *DIE TIERWELT*

**D**IE Tierwelt zur Zeit der Braunkohlenwälder. Es ist erstaunlich wenig, was wir über die Tierwelt des unteren Miozäns aus den Schichten unserer Braunkohlenformation unmittelbar ableiten können. Kein Knochen eines Wirbeltieres, keine Schale einer Schnecke oder Muschel ist bislang aus dem Miozän der Lausitz bekannt geworden. Es wäre aber grundfalsch, wollte man annehmen, daß unsere Braunkohlenwälder und -sümpfe kein Tierleben beherbergt hätten. Das Gegenteil wird uns durch die zwar etwas ältere, aber der Art ihrer Entstehung nach völlig gleichartige Braunkohlenformation des Geiseltales bei Merseburg bewiesen. Dort hat man in der Braunkohle unter besonders günstigen Verhältnissen die Reste einer reichen Tierwelt bergen und im Geiseltalmuseum des geologischen Instituts der Universität Halle der Öffentlichkeit zugänglich machen können. In ihr ist eine große Anzahl von Säugetieren und Reptilien uns als Bewohner der tropischen Wälder der älteren Braunkohlenzeit und ihrer Sümpfe und Lagunen erhalten worden. Dagegen sind in der Lausitz weder Knochen von Säugetieren und Vögeln oder von Süßwasserfischen, noch Schalen von Schnecken und Muscheln je in diesen Sanden und Tonen gefunden worden. Ein zarter Abdruck einer Vogelfeder in den pflanzenführenden Schiefertönen gibt uns allein Kunde, daß auch der Vogel munteres Heer unsern Braunkohlenwäldern nicht fernblieb. Nur die Insektenwelt hat Spuren hinterlassen. In den Hölzern der Braunkohle finden wir bisweilen Stücke, die durchbohrt sind von den Larvengängen von Käfern, und wir können daraus die ehemalige Anwesenheit von kleinen Borkenkäfern und mehrerer Arten von Bockkäfern deutlich erkennen. Von den Käfern selbst aber findet sich keine Spur, und nur einmal ist eine kleine, in Metamorphose begriffene Larve eines Käfers, in Schwefelkies umgewandelt, in einem Holze der Niederlausitzer Braunkohle gefunden worden. Einmal wurden auch an Bohrmuschellöcher erinnernde Hohlräume in einem Braunkohlenholze gefunden, die ich mit den von der Weidenbohrraupe *Cossus cossus* erzeugten Wohnräumen verglichen habe. Da nicht anzunehmen ist, daß Wirbeltiere und Mollusken, die doch in den üppigen Wäldern, Sümpfen und Seen so ausgezeichnete Lebensbedingungen fanden, gänzlich fehlten, so muß die Abwesenheit

ihrer Reste andere Gründe haben, und ich neige zu der Ansicht, daß es das völlige Fehlen des Kalkes in der Braunkohlenformation ist, welchem die Schuld am Fehlen aller aus Kalk zusammengesetzten tierischen Reste beigemessen werden muß. Das weiche Wasser der Braunkohlenformation hat unter Mitwirkung der aus der Kohle stammenden Kohlensäure und Humussäure alle sicherlich dereinst vorhandenen Knochen und Schalen aufgelöst. Auch in der Kohle des Geiseltales sind tierische Reste nur da erhalten, wo die Kohle von kalkabscheidenden Gewässern durchtränkt wurde.

---

## DIE PFLANZENWELT

Die Pflanzenwelt der Braunkohlenzeit. Um so besser sind wir über die Vegetation unterrichtet. Aber auch hier sind es nur ein oder zwei  $\frac{1}{2}$  bis 1 m mächtige Schichten, welche uns diese Kenntnis übermitteln haben, nämlich die bereits oben erwähnten hellvioletten Schiefertone im oberen Teile der Schichtenreihe. Merkwürdigerweise hat die Braunkohle selbst, obwohl sie ganz und gar aus vertorften Pflanzenresten besteht, uns nur wenige erkennbare Spuren der damaligen Flora übermittelt. In ihr finden sich von zarten Pflanzenteilen nur Zapfen von mehreren Nadelhölzern und Früchte von Hasel- und Walnüssen, die Verwandtschaft mit nordamerikanischen Arten besitzen, sowie vereinzelte Samen, unter denen solche einer Magnolie bemerkenswert sind. Dagegen sind uns die Bäume unserer Braunkohlenwaldmoore in großartiger Weise und in staunenerregender Menge in der Kohle überliefert worden. Wenn wir einen der Braunkohlentagebaue am Nordrande des Industriegebietes besuchen, so beobachten wir sowohl auf dem Grunde des Tagebaues, also im Liegenden des Flözes, wie auch auf der Oberfläche des abgedeckten Flözes zahlreiche  $1\frac{1}{2}$  bis 2 m hohe Stümpfe von mächtigen Bäumen (vergl. Abb. 6), und bei näherer Betrachtung erkennen wir, daß diese Baum-

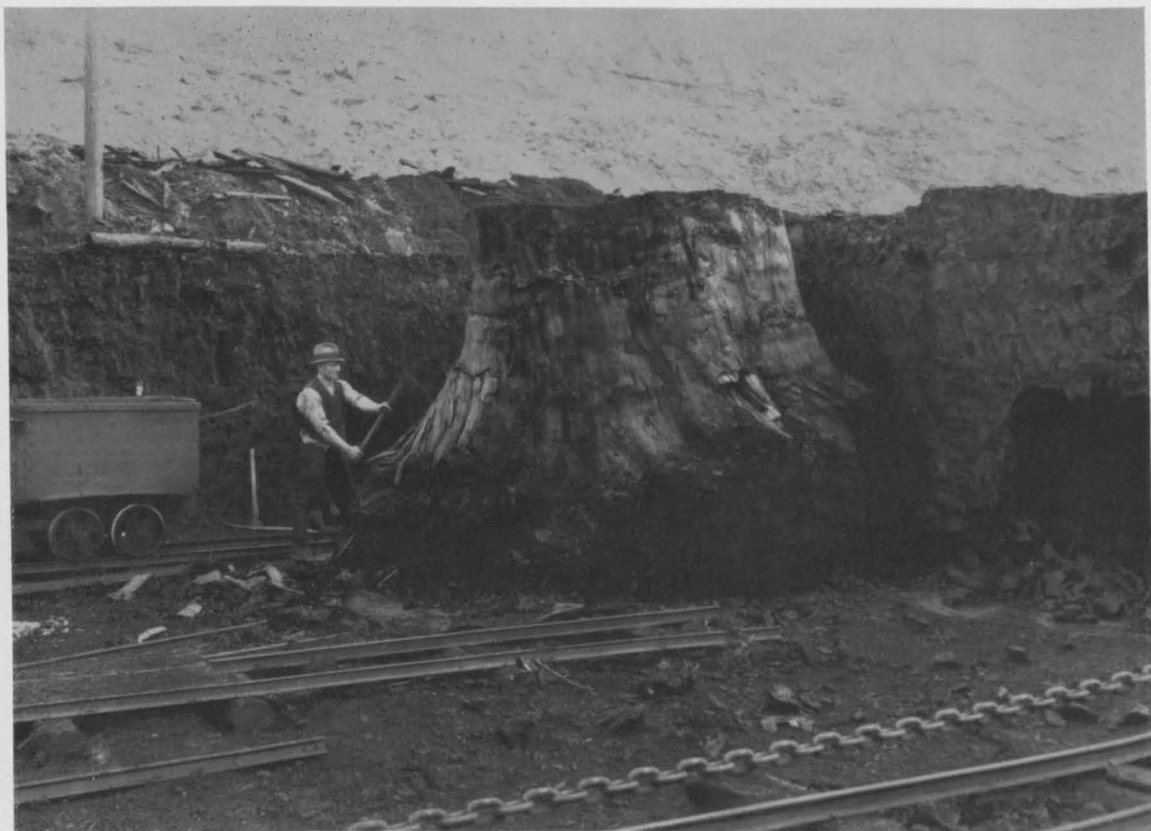


Abb. 20



stümpfe aufrecht stehen und daß ihre Wurzeln sich in den darunterliegenden Schichten verbreitet haben. Zugleich sehen wir, daß auch in dem Kohlenflöz in allen möglichen Höhen sich derartige aufrecht stehende Baumstümpfe finden. Weiter nehmen wir wahr, daß am Aufbau der Braunkohle auch waagrecht liegende Stämme (Abb. 20), zum Teil von gewaltigen Dimensionen und in großer Zahl, beteiligt sind. Auf der Oberfläche der Kohle werden bei den Abdeckungsarbeiten große Flächen der Kohle freigelegt, und ebenso wird durch den Abbau der Untergrund der Kohle in großen Flächen entblößt. In diesen beiden Ebenen gewinnen wir also durch die bei den Arbeiten freigelegten Baumstümpfe ein Bild von der Verteilung der Bäume in dem ehemaligen Braunkohlenwalde, während wir aus der Entstehungszeit des Flözes derartige Überblicke nicht gewinnen können, da das Flöz immer in seiner ganzen Mächtigkeit abgebaut wird. Die Hölzer, die sich in der Kohle finden, liegen horizontal, aber manche Stämme setzen auch schief durch die Kohle hindurch, und man gewinnt dann den Eindruck, daß es sich hier durchaus um Stämme handelt, die an Ort und Stelle von den aufrecht stehenden Stubben abgebrochen sind und zum größeren Teile eine ebene Lage angenommen haben, zu einem anderen Teile aber gegen andere Bäume gefallen sind und in geneigter Stellung beim Wachsen des Moores eingebettet wurden. Bald sind die Flöze überaus

Abb. 21







reich an solchen Hölzern, bald treten sie nahezu frei davon auf, und wir können daraus schließen, daß Lichtungen die großen Wälder durchsetzten oder daß waldlose Zeiten sich in die Waldperioden einschalteten. Erstaunlich ist der gewaltige Durchmesser, den diese Baumstämme haben. Bewurzelte Stümpfe mit einem Durchmesser von 2 m sind durchaus keine Seltenheit, aber es kommen auch solche von 3 und 4 m Durchmesser vor (Abb. 21—23), und wenn wir aus den Jahresringen Altersbestimmungen vornehmen wollen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß ein großer Teil dieser Bäume ein mehr als tausendjähriges Alter, viele ein solches von 2000 bis 4000 Jahren erreicht haben. Dem entspricht auch die Länge der aufgefundenen Stämme. Langsam sich verjüngende Waldriesen von 60 m Länge sind mehrfach auf der Oberfläche des Flözes liegend gefunden worden. Bei den im Innern des Flözes liegenden Bäumen ist natürlich eine Längenbestimmung nicht möglich. Wunderbar ist auch die enge Annäherung, die Geschlossenheit des Baumwuchses, die wir aus der gegenwärtigen Stellung der Baumstümpfe erkennen können. Ich habe auf der Oberfläche des Flözes bei Welzow genaue Aufmessungen der Verteilung der Stämme vorgenommen und dabei ermittelt, daß auf einer Fläche von 1000 qm nicht weniger als 30 Stämme von 1 bis 3 m Durchmesser wuchsen. Daraus dürfen wir schließen, daß diese Wälder dunkel und tiefschattig waren

Abb. 23



und die Bäume einander so nahe standen, daß sie einen Anblick geboten haben müssen wie jenen, den Böcklin träumte, als er sein „Schweigen im Walde“ schuf.

Die anatomische Untersuchung dieser Stämme und Stümpfe hat uns gezeigt, daß es sich um zwei Arten von Nadelhölzern handelt, um eine Zypresse, *Taxodium distichum* oder *mexicanum*, und um eine andere Konifere, die *Sequoia Langsdorffi*, um zwei Bäume, von denen der erstere noch heute in den Sumpfwäldern des südlichen Nordamerika vorkommt. Das Vorkommen dieser alten Wälder mit bewurzelten Baumstümpfen ist von großer wissenschaftlicher Bedeutung geworden, denn hier konnte zum ersten Male mit voller Sicherheit der Nachweis erbracht werden, daß unsere Braunkohlenflöze tatsächlich fossile Torfmoore sind. Da wir die Waldgenerationen in allen Teilen des Flözes finden, so muß auch während der ganzen Entwicklungsgeschichte des Moores diese Waldvegetation fortgesetzt existiert haben. Überraschend ist auch die Höhe dieser Stümpfe, von denen die drei Abbildungen 22 bis 24 eine gute Vorstellung geben.

Es ist anzunehmen, daß die Stämme bis zu der Höhe, in der sie später abbrachen, bei gelegentlichen Senkungen und gleichzeitigem Grundwasseranstieg unter Wasser gerieten und infolge ihres Harzgehaltes länger der Verwesung widerstanden als über dem

Wasserspiegel, so daß an der untersten Grenze der einsetzenden Verwesung der Stamm abbrechen mußte. Wie an unseren heutigen Waldbäumen, so kann man auch an jenen miozänen Koniferen bisweilen knorrige Auswüchse aus dem Stamm wahrnehmen; sie liefern uns die prachtvoll und zierlich gemaserten Hölzer, die man hier und da einmal in den aufgestapelten Holzmassen beobachten kann.

Zu diesen schon lange bekannten Waldbäumen sind durch spätere genauere Durchforschung der zahllosen Holzreste in der Braunkohle noch zwei weitere überraschende Baumarten entdeckt worden. Es sind das einmal Palmen, wahrscheinlich Fächerpalmen der Gattung *Sabal*, die sich vor allem im Unterflöz in allen drei großen Unterflöztagebauen der Ilse gefunden haben, und ein ostasiatisches Nadelholz, die Schirmtanne *Sciadopitys*. Zu ihr gehören gehäufte Massen von Nadeln, die man schon lange kannte und deren Anhäufungen man als Graskohle bezeichnete, deren wahrer Charakter aber erst vor kurzem erkannt wurde. Durch diese beiden neu aufgefundenen Bäume erhält der Lausitzer Braunkohlenwald ein erheblich viel tropischeres Aussehen, als man bisher angenommen hatte.

Weit reicher als die Flora der Braunkohle ist diejenige der Schiefertone. Von einem einzigen Fundpunkt südlich von Rauno unmittelbar an der alten Chaussee sind nicht weniger als 59 verschiedene Pflanzenarten bekannt, die uns auch die Kenntnis der Laubbäume, Sträucher und niederen Gewächse jener Zeit übermittelt haben. Neben den schon genannten Hölzern kommt noch eine langnadelige Kiefer und ein taxusartiges Gewächs vor. Von Laubhölzern sind vertreten: eine Weide, eine Haselnuß, zwei Pappeln, drei Walnußarten, drei Birken, zwei Hainbuchen, eine Weißbuche, eine Kastanie, zwei Eichen, drei Ulmen, eine Platane, drei Arten von *Prunus*, eine Esche, eine Linde, fünf Ahornarten. In diesen bunt gemischten Laubwäldern kletterten eine Weinrebe (*Vitis*) und eine *Ampelopsis* (wilder Wein) zwischen den Zweigen. Als Unterholz fanden sich Zwergmispel, Weißdorn, Eberesche, Rose, Pfaffenhütchen, Ölweide, Stecheiche, Faulbaum, Aralien und *Spiraea* und in den Seen lebte ein Vertreter der Wassernuß (*Trapa*).

Über die Gesamtausbildung dieser von mir aufgefundenen Flora und die daraus abzuleitenden klimatischen Verhältnisse zur Zeit der Bildung der Braunkohle hat sich der Bearbeiter dieser Flora, Sanitätsrat Dr. Menzel in Dresden, folgendermaßen geäußert:

„Das Klima der Senftenberger Gegend zur Miozänzeit ist jedenfalls ein mildes und feuchtes gewesen, dafür legen die überlieferten Pflanzenreste Zeugnis ab. Die Buche verträgt kein extremes Klima und braucht Niederschläge. Kastanie, Platane, Linde u. a. bedürfen eines gemäßigten, gegen frühere Perioden weniger heißen, aber feuchten Klimas. Feuchten Boden beanspruchen Weiden, Pappel, Erle, Haselnuß, und die Sumpf-



zypresse, die an der Bildung des Flözes vorzugsweise beteiligt ist, läßt mit den ihr verwandten Arten das Bild eines Waldmoores im Senftenberger Gebiet zur Miozänzeit vor unseren Augen erscheinen, das den Küstensümpfen der atlantischen Südstaaten Nordamerikas habituell gleich war.“

In allerjüngster Zeit, 1937, haben unsere Kenntnisse der am Aufbau des Unterflözes beteiligten Pflanzen noch eine sehr wesentliche Bereicherung erfahren durch die sorgfältige, auf Anregung von Prof. Dr. R. Potonié entstandene, am Schlusse des Literaturverzeichnisses angeführte Arbeit von F. Thiergart, der das 12 m mächtige Unterflöz der Grube Marga von 10 zu 10 cm auf seinen Pollengehalt untersucht und die Ergebnisse in einer umfangreichen, 119 Einzelproben behandelnden Tabelle dargestellt hat. Aus den Ergebnissen sei hier nur darauf hingewiesen, daß Moose der Gattung *Sphagnum*, Bärlapp, Farne der Gattung *Polypodium*, Koniferen der Gattungen *Podocarpus*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga* und *Larix*, der Strauch der Mittelmeerländer *Ephedra* (Meerträubchen), die Fächerpalme *Sabal*, die der Edelkastanie verwandte Gattung *Castanopsis* und die Stechpalme *Ilex* nur durch die Pollenuntersuchung festgestellt wurden. Das bedeutet eine sehr wesentliche Bereicherung unserer Kenntnis des Braunkohlenwaldes und erhöht die Mannigfaltigkeit seines Baumbestandes und Unterholzes in hervorragender Weise.

---



## DER GLASSAND

Seit langer Zeit ist der Glassand der Niederlausitz, der nach dem ersten Gewinnungs-orte meist als Hohenbockaer Glassand bezeichnet wird, ein gesuchtes Rohmaterial für die Herstellung farbloser Gläser, aber erst als die geologischen Untersuchungen in der Niederlausitz im Jahre 1902 begonnen hatten, ergab sich Näheres über seine geologische Stellung. Vorher wußte man von ihm nur, daß er ein Glied der jüngeren Miozän-Braunkohlenformation bildet, aber nicht, welches seine Stellung im Schichtenprofil war und wie man sich sein Entstehen zu denken hatte. Erst durch die geologische Aufnahme des Blattes Hohenbocka konnte sein Alter in bezug auf das Unterflöz festgestellt werden, und erst durch die Aufschlüsse des Tagebaues Erika und die dabei erfolgte weitgehende Freilegung der Oberfläche des Glassandes gelang die sichere Erklärung seiner Entstehung.

ZUSAMMENSETZUNG DES GLASSANDES. Der Glassand von Hohenbocka ist ein außerordentlich gleichkörniger, rein weißer Quarzsand, in welchem sich nur vereinzelte, sehr spärliche Blättchen von weißem Kaliglimmer und dunkle Flitterchen von Kohle finden. Der Durchmesser der einzelnen Sandkörner schwankt zwischen 0,25 und 0,30 mm, der Sand erscheint deshalb für Auge und Gefühl als durchaus gleichkörnig. Er zeigt eine deutliche Schichtung, die entweder horizontale parallele Lagen bildet oder die verworrene sogenannte Kreuzschichtung darstellt. Unter den nicht aus Quarz bestehenden Bestandteilen ist der unangenehmste der zum Glück seltene weiße Kaliglimmer, da er der Hauptträger des im Glassande höchst störenden Eisengehaltes ist. Selbst in den völlig farblosen Glimmern kann der Gehalt an Eisenoxyd auf 2 bis 4% steigen. Um diese Verunreinigung zu beseitigen, wird der Quarzsand einem Waschprozeß unterworfen, bei welchem die leichten dünnen Glimmerblättchen und die kohligen Bestandteile fortgeschwemmt werden. Das dabei gewonnene Produkt zeigt einen hohen Grad von Reinheit und enthält nur noch 0,3 bis weniger als 0,08% Beimengungen neben der bis 99,9% betragenden Menge von Kieselsäure. Der Eisengehalt wird durch den Waschprozeß auf 0,008% herabgemindert, eine Menge, die so gering ist, daß sie eine färbende Einwirkung auf die Glasschmelze nicht mehr auszuüben vermag.

In den tieferen Lagen wird der Glassand reicher an organischen Stoffen, die er z.T. in Form ziemlich leicht auswaschbarer Humuskolloide enthält. Selten finden sich neben dem reinen Weiß noch andere Farben; so beobachtete ich einmal in der dem Koschenberge zunächst gelegenen Grube einen lebhaft zitronengelb gefärbten Sand, dessen schöne Farbe auf einen besonderen organischen Stoff zurückzuführen sein dürfte.

DIE VERBREITUNG DES GLASSANDES. Der Niederlausitzer Glassand kommt in drei Gebieten vor, die aber räumlich so wenig weit auseinander liegen, daß sie auf nur zwei Meßtischblätter (Hohenbocka und Ruhland) entfallen. Das am längsten bekannte und am stärksten ausgebeutete Glassandgebiet beginnt an der Südwestseite des Koschenberges und zieht sich von hier als ein einige hundert Meter breiter Streifen über das Dorf Hosena und den Bahnhof Hohenbocka zum Dorfe Guteborn. Dieser Glassandzug hat eine Länge von etwa 12 km. Auf der ersten Strecke vom Koschenberge bis Bahnhof Hohenbocka liegen sieben Glassandgruben, im folgenden Teile bis Guteborn deren drei. Ein zweites Gebiet liegt westlich und südwestlich vom ersten bei Leippe und Tornow; hier wird heute kein Glassand mehr gefördert; das dritte endlich ist durch den großen Tagebau Erika im nordöstlichen Teil des Blattes Hohenbocka aufgeschlossen worden, wo der Glassand jetzt ebenfalls wegen seiner ganz besonderen Reinheit in großem Umfange gewonnen wird.

LAGERUNGSVERHÄLTNISSE. Durch die zahlreichen Glassand- und Braunkohlengruben sind eine Menge ausgezeichnete Aufschlüsse in den älteren Schichten der Niederlausitzer Braunkohlenformation geschaffen worden, die uns einen guten Einblick in ihren Aufbau gewähren.

Es zeigte sich aus dem Studium dieser Grubenaufschlüsse, vor allen Dingen aber aus den Aufdeckungen im südlichen Teile des Tagebaues Erika (Abb. 24 und 25), daß der Glassand die unmittelbare Unterlage des Unterflözes bildet, also an derselben Stelle liegt, wo in anderen Aufschlüssen in großer Mächtigkeit bräunliche Glimmersande liegen. Von ihnen unterscheidet den Glassand die schneeweiße Farbe, das nahezu völlige Fehlen von Glimmerblättchen und die nur innerhalb engster Grenzen schwankende Korngröße, vor allem aber die Form seiner Oberfläche. In dem vor etwa 16 Jahren aufgeschlossenen Teile des Laubuscher Feldes zeigte sich zum ersten Male ein ausgesprochener Rücken von Glassand, über welchem das Flöz erheblich an Mächtigkeit abnahm und mit seiner Oberfläche etwas aufgewölbt war. Dieser etwa 8 m hohe, 100 m breite und über mehr als 2 km Länge nachgewiesene Sandrücken ließ sich mit voller Sicherheit deuten als eine uralte, vor der Kohlenbildung begonnene und mit ihrem Beginne endigende Strichdüne. Solche Strichdünen fanden sich später noch mehrere; sie verlaufen völlig parallel, und zwar in der Richtung von Westnordwest nach Ost-südost und verraten uns dadurch die Richtung der zur Zeit ihrer Entstehung vorherrschenden kräftigeren Winde. Wir müssen uns die Entstehung der Glimmersande und Glassande in der Zeit vor der Bildung des Unterflözes etwa so vorstellen: Aus der Gegend von Elsterwerda im Westen bis nach Uhyst im Osten und von Guteborn und Wittichenau im Süden bis nach Calau und Cottbus im Norden erstreckte sich ein viele



*Abb. 24 Glassand-Dünenlandschaft im Tagebau Erika-Südfeld*

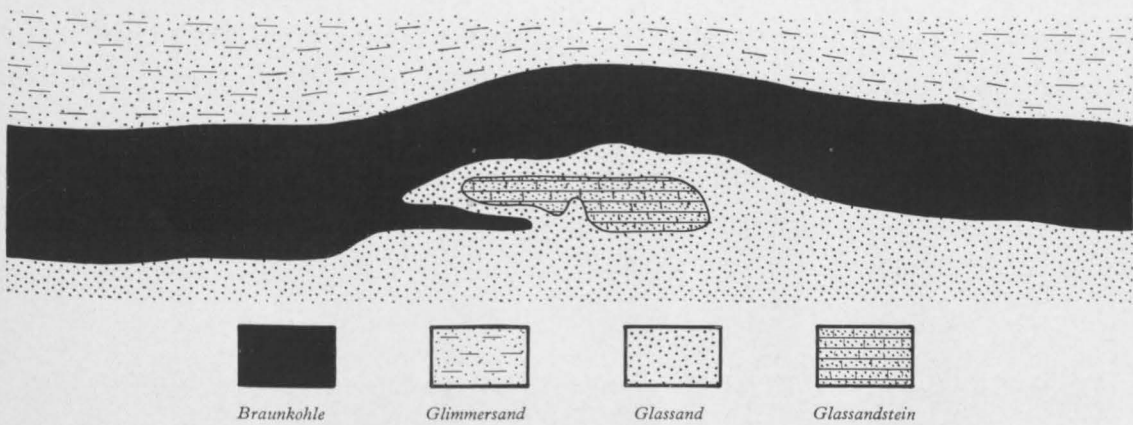


Abb. 25  
Strichdüne  
mit Resten  
der Kohlendecke



Hunderte von Quadratkilometern großer und bis 60 m tiefer Binnensee. Von Süden her transportierten Flüsse mit geringem Gefälle aus dem tiefgründig verwitterten Gebiete der kristallinen Schiefer und Granite des nördlichen Sachsens feinen Quarzsand und Glimmer in diesen 30 bis 60 m tiefen Binnensee hinein. Der an seinen Ufern von den Wellen ausgeworfene Sand wurde vom Winde erfaßt und einem Saigerungsvorgange unterworfen: Kohlenstaub und Glimmerblättchen wurden vom Winde weit fortgetragen, Quarzkörner von bestimmter Größe wurden vom Winde ebenfalls forgeföhrt, aber in der Nähe wieder abgelagert und bildeten teils lange schmale Nehrungen, wie auf der Linie Koschenberg-Guteborn, teils ausgedehnte flache Dünengebiete mit aufgesetzten höheren Strichdünen, wie im Gebiete der Grube Erika. Ja selbst die Richtung der vorherrschenden Winde ist in der schnurgeraden linearen Erstreckung und dem Parallelismus dieser Dünenketten als eine westnordwest — ost-südöstliche festgelegt. Auch die Zeit der Entstehung der Strichdünen läßt sich recht genau feststellen: Ihre Aufwehung begann in der Zeit, als die zur Bildung des Unterflözes führende Moorbildung bereits eingesetzt hatte, denn Moorbildung und Sandaufwehung sind miteinander verzahnt, wie es das Profil durch eine der großen Strichdünen von Grube Erika erkennen läßt (Abb. 26).





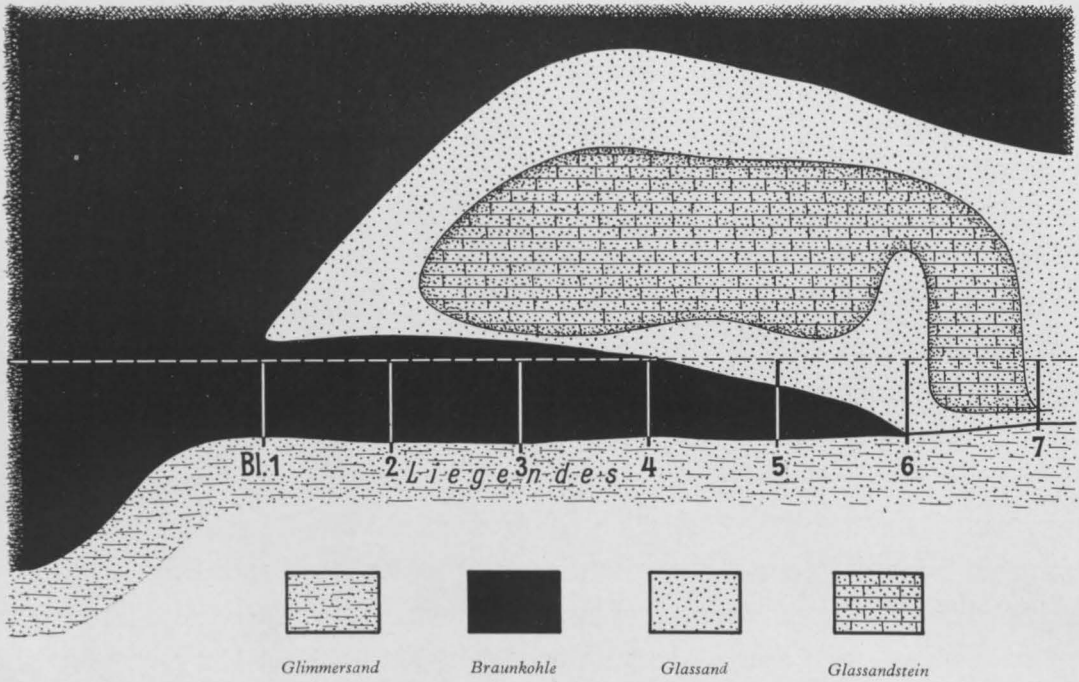
Zum Schlusse sei noch einer Eigentümlichkeit unserer Glassande gedacht: sie sind stellenweise durch ein kieseliges Bindemittel zu einem bald mürben, bald außerordentlich festen, nur durch Sprengarbeit gewinnbaren Sandstein verkittet, der vor 75 Jahren noch als Baustein gewonnen wurde, heute aber nur noch in der Glasindustrie in gemahlenem Zustande Verwendung findet. Solcher Glassandstein ist in zwei Hügeln zwischen Guteborn und Hohenbocka aufgeschlossen. In der Fabiangrube war der Sandhorizont horizontal geschichtet und schräg durchschnitten von braunen Sandsteinbänken, und in der Südecke des westlichen Zipfels der Grube fanden sich bis 2 m mächtige Verkittungen des Sandes zu einem mürben Sandstein, in dem ein bewurzelter Baumstumpf aufrecht stand. Die besten Aufschlüsse von Glassandstein im Osten lieferte ein Förderbahneinschnitt im östlichen Teile des Tagebaues Erika-Süd, durch welchen die oben beschriebene Glassand-Düne durchschnitten wurde. Hier bildete der Glassandstein in mehreren Metern Mächtigkeit den Kern der Düne, war aber nicht so hart wie in den Gruben bei Guteborn. Form und Lagerungsverhältnisse ergeben sich aus der Abbildung 26.

Die Beziehungen des Glassandes zu dem auf ihm lagernden Flöz sind nicht einheitlich. An mehreren Stellen lagert die Kohle mit scharfer Grenze und völlig rein dem Glassand auf; an anderen Stellen legt sich zwischen Glassand und Kohle eine dünne Wechsellagerung von Sand und mehr oder weniger sandiger Kohle. Noch an anderen Stellen liegt unter der Kohle im Glassand ein dichter Wurzelboden, in dem auch größere Wurzeln und ganze Baumstümpfe nicht fehlen.

Ist die Kohle an solchen Stellen abgeräumt und der freigelegte durchwurzelte Glassand vom Winde etwas ausgeblasen, so ragen unzählige Wurzeln nebeneinander senkrecht in die Luft. Wird der liegende Glassand unter der noch daraufliegenden Kohle an Abbaustößen vom Winde ausgeblasen, so sieht man den Zusammenhang des Wurzelbodens mit der Kohle, indem die Wurzeln aus der Unterseite des Flözes herauskommen und dann frei in der Luft schweben.

Wie das Abbildung 27 erkennen läßt, sind die Glassanddünen zum Teil gleichalterig mit dem ältesten Teil des Unterflözes, denn der Wind hat den Sand wiederholt auf das im Werden befindliche Moor aufgeweht. Das zeigt der bereits erwähnte Einschnitt der Förderbahn im Tagebau Erika, in welchem durch den Aufschluß und einige ergänzende Bohrungen folgendes, von dem verstorbenen Obersteiger Stein gezeichnete Profil beobachtet wurde:

Abb. 27



## DIE SETZUNG DER BRAUNKOHLE

Man versteht unter Setzungswert das Verhältnis der Mächtigkeit eines frisch entstandenen Torfmoores zu der des daraus sich entwickelnden Braunkohlenflözes. Dieser Wert läßt sich nur da ermitteln, wo starre, nicht schwindende Einlagerungen im Flöz vorkommen, wie Stubben oder eingeschaltete Sand- und Kieslager, oder wo, wie im Falle Erika, Dünenrücken das entsprechende Torfmoor unterlagern. Fr. Glöckner hatte aus Beobachtungen der Flözaufbiegung über Taxodienstubben bei Klettwitz und Görlitz dieses Verhältnis zu 2,0 bis 2,5:1 ermittelt, d. h., daß aus 2 bis 2½ m Torf sich 1 m Braunkohle gebildet hat. In den Jahren seit 1921 bot sich auf dem Tagebau Erika im Laubuscher Felde eine unvergleichlich viel bessere Gelegenheit, den Setzungswert des Unterflözes der Niederlausitz rechnerisch zu ermitteln, und zwar mit Hilfe der im Abschnitt über den Glassand beschriebenen Strichdüne, über die das entstehende Torfmoor hinwegwuchs. Diese Erscheinungen waren dadurch gut aufgeschlossen, daß man bei dem Bau einer Förderbahn gezwungen war, die Glassanddüne quer zu ihrem Streichen mit einem bis 7 m tiefen Einschnitt zu durchstechen, während sonst die Tagebauaufschlüsse mit dem Liegenden des Flözes zu endigen pflegen. Während des Baues des Einschnittes wurde eine genaue Aufnahme des Profils gemacht und durch Flachbohrungen auch noch die Lagerungsverhältnisse bis zu 2 bis 2½ m Tiefe unter der Einschnittsohle festgestellt. Dabei ergab sich das in Abbildung 27 dargestellte Bild der interessanteren südwestlichen Hälfte des Einschnittes.

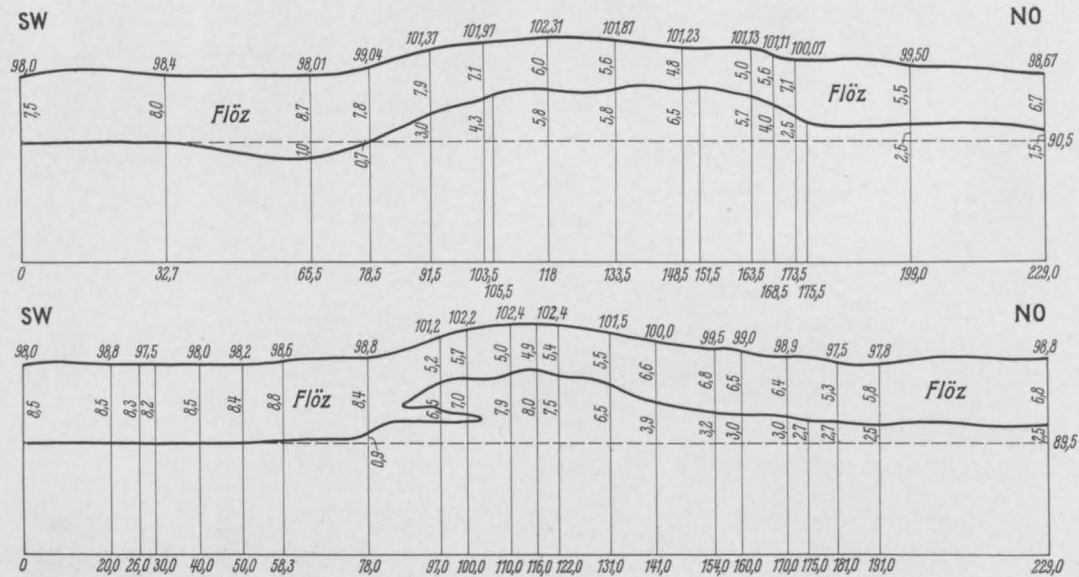
Über der Glassanddüne war die Oberfläche des Flözes aufgewölbt, und zwar hob sie sich hier um etwa 3 bis 4 m über die sonst ebene, zwischen 98 und 99 m über NN liegende normale Flözoberfläche. Diese scheinbare Aufwölbung ließ sich über die ganze Längenerstreckung der Strichdüne verfolgen und brachte diesem Streifen bei den Abbautechnikern die wenig ehrenvolle Bezeichnung einer „Störungszone“ ein. Es war mir schon beim ersten Anblick der Erscheinung klar, daß hier keine Störung, sondern eine Setzungserscheinung und damit eine vorzügliche, wohl kaum so leicht wiederkehrende Möglichkeit vorlag, den Wert dieser Setzung für ein weitaus größeres Gebiet zu bestimmen, als es nach den Glöcknerschen Beobachtungen möglich war. Ich bat daher die Verwaltung der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft, ein genaues Nivellement der Kohlen- und der Glassanddünenoberfläche quer über den Dünenrücken hinweg ausführen zu lassen, eine Bitte, die bereitwilligst erfüllt wurde.

Es sind zwei parallele Profile aufgemessen worden, die ich beide in Abbildung 28 mit allen Maßen wiedergebe.



In beiden Profilen sind die Ordinaten der Flözoberfläche, die Mächtigkeit des Flözes an den durch diese Ordinaten bezeichneten Stellen, die horizontalen Abstände der Ordinaten und die Mächtigkeit der über die normale ebene Flözunterlage sich erhebenden Dünenmassen innerhalb des Dünenquerschnittes eingetragen. Ein Teil der Zahlen ist

Abb. 28



dem sehr genauen und engen Netz von Bohrungen entnommen, die vor dem Abbau zur Untersuchung der Lagerung niedergebracht wurden. Dadurch und durch die unter 30 bis 40° geneigte Lage der Abbaggerungsfläche konnten die eingemessenen Punkte der Flözoberfläche und der Dünenoberfläche nicht genau übereinanderliegen, so daß darin eine Fehlerquelle liegt, die einzelne rechnerische Ergebnisse unbrauchbar macht, im übrigen aber durch die große Zahl der Beobachtungen ausgeglichen wird. Die Reihenfolge der Vorgänge zur Zeit der Aufwehung der Strichdüne war höchstwahrscheinlich so, wie es die Profile 1 bis 7 in Abbildung 29 andeuten.

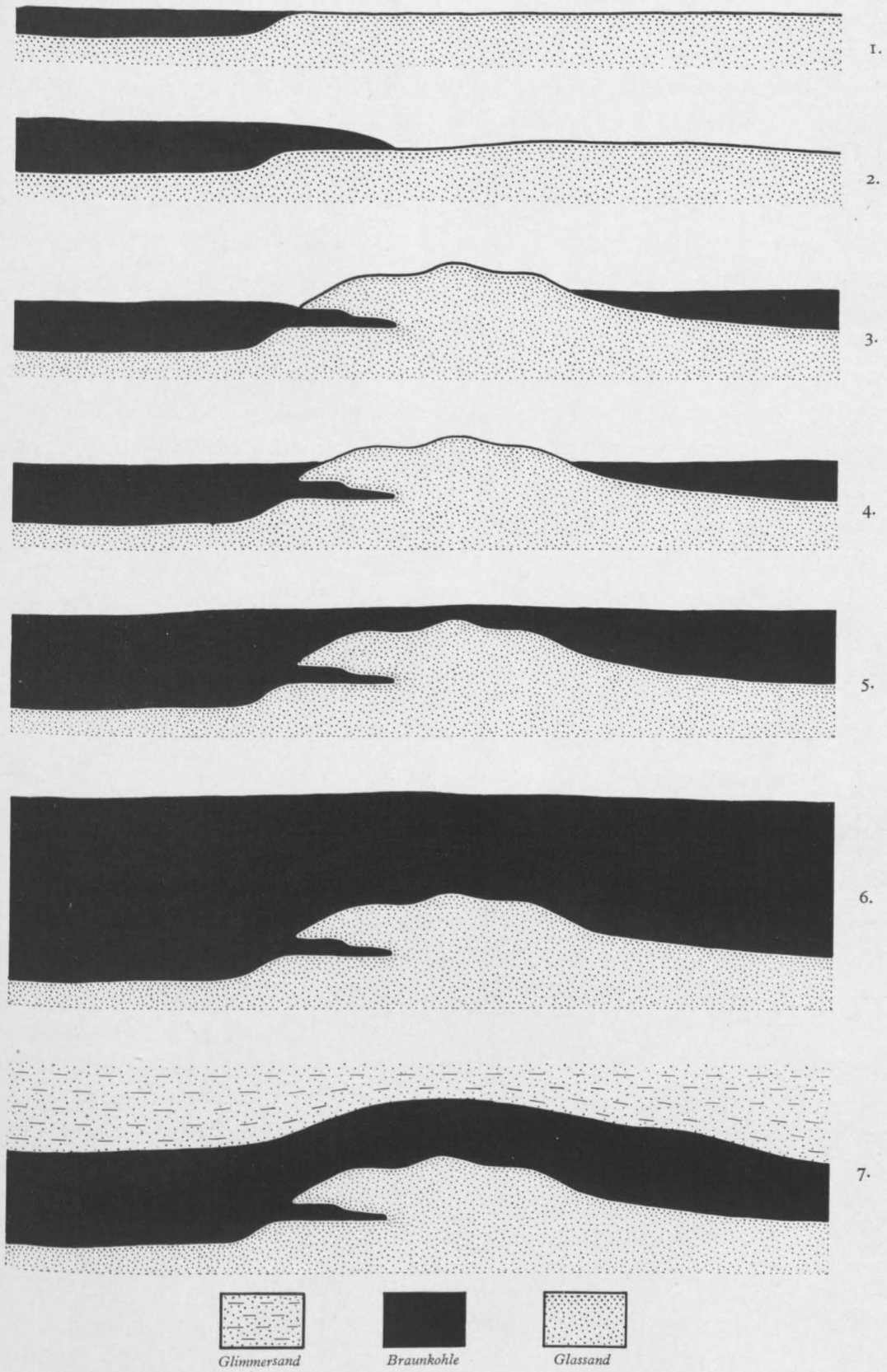
Es stellen dar :

Profil 1. Anfangszustand der Moorbildung in einem von einer 2½ m höher gelegenen Terrasse begrenzten Becken.

Profil 2. Höherwachsen des Moores und Übergreifen auf die Terrasse.

Profil 3. Aufwehung der Glassandstrichdüne, Zusammenpressung des dadurch verschütteten randlichen Moorteiles und Beginn der Moorbildung auf der bisher moorfreien Seite der Düne.





Profil 4. Sinken des Landes, Höherwachstum des Moores.

Profil 5. Das Moor wächst von beiden Seiten her über die Düne zusammen.

Profil 6. Das Moor erreicht seine größte Mächtigkeit.

Profil 7. Starke Senkung, Aufschüttung von 15 bis 20 m mächtigen Glimmersanden, Zusammenpressung des Torfes auf annähernd die heutige Mächtigkeit der aus ihm hervorgegangenen Braunkohle und Sackungssattelung des Flözes und der hangenden Glimmersande.

Es ist klar, daß wir in diesen Erscheinungen einen Schlüssel für die Errechnung der Setzung des Flözes innerhalb einer großen Fläche besitzen. Die einzige Annahme, die wir machen müssen, gegen deren Richtigkeit aber ernsthafte Einwendungen kaum gemacht werden können, ist die Horizontalität der Flözoberfläche am Ende seiner Entstehungsgeschichte. Gesucht ist die Zahl, mit der die heutige Mächtigkeit des Flözes multipliziert werden muß, um die ursprüngliche Mächtigkeit des Torfmoores zu erhalten. Nennen wir diese Zahl  $x$ , die normale Mächtigkeit des Flözes  $a$ , die reduzierte Mächtigkeit des Flözes an beliebiger Stelle über der Düne  $b$ , die Mächtigkeit der Düne unter dieser Stelle  $c$ , so können wir die Gleichung aufstellen:

$$a x = b x + c,$$
$$x = \frac{c}{a - b}$$

Die drei Werte  $a$ ,  $b$  und  $c$  können wir aus den Nivellementzeichnungen Abb. 28 an einer Reihe von Stellen mit Sicherheit messen. Dabei ist zweierlei zu beachten: Einmal muß da, wo die Braunkohlenszunge in die Sandunterlage eingreift, ihre Mächtigkeit zu der senkrecht darüberliegenden Kohlenmächtigkeit über der Düne hinzugezählt werden; und zweitens ist für den ganzen, von der Düne an im Profil rechts liegenden Teil als für die Setzung maßgebliche Sandmächtigkeit  $c$  aller derjenige Sand zu rechnen, der über der Kote 89,5 des Profils Abb. 28 unten, über der Kote 90,5 des Profils Abb. 28 oben (Kote der Unterkante des normal entwickelten Flözes) liegt.

Die Durchführung der Rechnung mit den Werten in Profil Abb. 28 unten ergibt folgende Zahlen, wobei wieder  $a$  die mittlere Mächtigkeit des normalen Flözes,  $b$  die reduzierte Mächtigkeit über der Düne und  $c$  die zugehörige Dünenmächtigkeit bezeichnet:

a	b	c	x	a	b	c	x
8,1	7,8	0,7	2,3	8,1	5,6	5,8	2,3
8,1	7,9	3,0	15,0	8,1	4,8	6,0	1,8
8,1	7,1	4,3	4,3	8,1	5,0	5,7	1,8
8,1	6,0	5,8	2,7	8,1	5,6	4,0	1,6

Die drei Werte im nordöstlichen Teile von Profil Abb. 26 ergeben für x 3,0; 1,0; 1,0. Profil Abb. 28 oben liefert uns, wenn wir die normale Flözmächtigkeit aus dem Mittel von acht Messungen im SW-Teil des Profils mit 8,4 = a einsetzen und von Kote 89,5 als der Höhenlage der normalen Flözunterlage ausgehen, folgende Werte für a, b, c und x:

a	b	c	x	a	b	c	x
8,4	5,2 + 1,5	6,5	3,7	8,4	6,6	3,9	2,0
8,4	5,7	7,0	2,6	8,4	6,8	2,2	1,4
8,4	5,0	7,9	2,2	8,4	6,5	3,0	1,5
8,4	4,9	8,0	2,2	8,4	6,4	2,0	1,0
8,4	5,4	7,5	2,4	8,4	5,3	2,7	0,9
8,4	5,5	6,5	2,2	8,4	5,8	2,5	1,0

Von den so gewonnenen 23 Werten für den Setzungskoeffizienten fallen die drei Werte 15, 4,3 und 3,7 stark aus der Reihe heraus. Die Ursache kann, wie schon oben angeführt, nur darin liegen, daß die eingemessenen Flözmächtigkeiten nicht genau über den in den Profilen angegebenen Dünenmächtigkeiten liegen. Eine nachträgliche Kontrolle war wegen des rasch fortschreitenden Abbaues der Kohle und wegen der heute restlos beendigten Zukippung nicht mehr möglich. Alle anderen Werte liegen zwischen 0,9 und 2,7, und zwar gruppieren sich die 20 übrigbleibenden Zahlen wie folgt:

Bis 1,0	. . . . .	5 mal
1,0 — 1,5	. . . . .	2 „
1,5 — 2,0	. . . . .	4 „
2,0 — 2,5	. . . . .	6 „
2,5 — 3,0	. . . . .	3 „

Die Werte bis 1,5 liegen alle nordöstlich von der Düne und scheinen mit dem aus Profil 3 Abb. 29 hervorgehenden sehr viel späteren Beginn der Torfbildung auf dieser Seite in

Zusammenhang zu stehen. Wenn wir diese Zahlen nicht mit berücksichtigen, sondern uns auf die durch die Düne selbst gebotenen Werte beschränken, so schwankt der Setzungswert zwischen 1,6 und 3,0; die Mehrzahl der Werte liegt zwischen 2,2 und 2,5, und der Mittelwert dieser 13 Beobachtungen beträgt  $2\frac{1}{4}$ . Das Mittel aus allen Werten, ausgenommen den zweifellos falschen Wert 15, beträgt 2,04.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist also, daß der Setzungswert der Braunkohle zwischen 2 und  $2\frac{1}{2}$  liegt und daß der Wert  $2\frac{1}{4}$  der Wahrscheinlichkeit am nächsten kommt.

---



## DIE ENTSTEHUNG DER BRAUNKOHLE UND DIE STUBBENHORIZONTE

Bei der Entscheidung der Frage, ob die Braunkohlen Norddeutschlands aus an Ort und Stelle gewachsenen Torfmooren (autochthon) entstanden seien oder ob sie durch Zusammenschwemmung anderwärts gewachsener Pflanzen (allochthon) gebildet seien, haben die riesigen Aufschlüsse in dem mächtigen Oberflöz des Senftenberger Reviers eine bedeutsame Rolle gespielt. Schon in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wies H. Potonié in Vorträgen und auf Lehrausflügen in die Lausitz immer wieder darauf hin, daß die in diesem mächtigen Flöz sowohl auf seiner Oberfläche wie in seiner Sohle zu beobachtenden riesigen Stümpfe von aufrecht stehenden, an Ort und Stelle wurzelnden Nadelbäumen ganz unzweideutig auf die Entstehung der Braunkohle aus riesigen Waldmooren von der Art der heutigen „dismal swamps“ des südlichen Nordamerika hinweisen. Solange die Braunkohle von Hand gewonnen wurde, blieben die „Stubben“ stehen und konnten nach vollzogener Beseitigung des Abraums auf den freigelegten Flözoberflächen und nach Gewinnung der Kohle als alter Waldboden auf der Sohle der Tagebaue bestens beobachtet werden, ja es konnten für kleinere Flächen maßstäbliche Kärtchen der Baumverbreitung angefertigt werden. Dagegen wurden im Innern des Flözes zwar auch massenhaft aufrechtstehende Stubben und liegende Stämme beobachtet, aber da es sich bei ihrer Beobachtung immer nur um senkrechte Schnitte handelte, so konnten hier derartig schöne Waldbilder naturgemäß nicht beobachtet werden. Hier setzte nun die verdienstvolle Arbeit Th. Teumers ein, der als langjähriger Betriebsbeamter der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft Gelegenheit hatte, eine Anzahl von Tagebauen des Oberflözes fortlaufend zu beobachten. Solche fortlaufende Beobachtung war um so notwendiger, als mit der maschinellen Beseitigung des Abraums und der Gewinnung der Kohle durch Baggerung die Stubben in allen Teilen des Flözes zerstört wurden, so daß ihre Beobachtung immer schwieriger wurde. Teumer hatte nun in mühevoller Arbeit das Auftreten der Stubben im Oberflöz planmäßig verfolgt und teilte die Ergebnisse seiner Untersuchungen in zwei wertvollen Arbeiten mit, die in dem Literaturverzeichnis am Schlusse angeführt sind. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Stubben im Oberflöz in 8, im Unterflöz in 6 Horizonten angereichert sind und in diesen geschlossene Waldböden bilden, in welchen alte und junge Bäume, meist Sequoien, untermischt mit Taxodium, gleichzeitig lebten und abstarben. Für letztere Erscheinung nahm Teumer plötzlich einsetzende kurzfristige Senkungen des Bodens an, durch welche der vorher trockene Wald unter das Grundwasser geriet, in dessen Spiegelhöhe schließlich die an der Luft mehr oder weniger verwesten toten Stämme abbrachen. Die zwischen den einzelnen

Stubbenhorizonten liegenden Flözteile sind dagegen die während langfristiger Senkungen zur Entwicklung gelangten Flach- und Zwischenmoorvegetationen, die so lange emporwuchsen, bis ein Stillstand der Senkung erneute Waldbildung begünstigte. Mit dieser Anschauung finden eine Anzahl anscheinender Widersprüche im Aufbau der Lausitzer Flöze eine befriedigende Erklärung.

Da die Erscheinungen der Stubbenhorizonte und der fossilen Braunkohlenwälder wohl niemals mehr in nennenswertem Umfange so schön zur Beobachtung gelangen werden wie zur Zeit der Handgewinnung der Kohle, so sollen in dieser Festschrift noch einmal eine Anzahl bezeichnender Bilder davon gegeben werden, und zwar einige gewaltige Stubben (Abb. 21 bis 23), von denen einer im Volkspark von Grube Ilse zur Aufstellung gelangt ist (Abb. 22), eine Gruppe von Stubben teils aus dem Liegenden (Abb. 6), teils aus der Mitte des Flözes (Abb. 8), ferner das Bild eines horizontal liegenden riesigen Stammes (Abb. 20) sowie ein Bild eines senkrechten Schnittes durch das Oberflöz, in welchem mehrere Stubbenhorizonte deutlich sichtbar sind (Abb. 30).

Teumer hat auch die ihm gebotene Möglichkeit fortlaufender Beobachtung benutzt, um Messungen und Zählungen der verschiedensten Art in bezug auf die Bäume der Braunkohlenwälder anzustellen. Er hat an alten und jungen Stubben Zählungen der Jahresringe und Messungen des jährlichen Zuwachses ausgeführt, hat mehrfach Stubben feststellen können, deren Alter zwischen 3000 und 4000 Jahren betragen haben muß, hat ermittelt, daß Bäume der verschiedensten Altersklassen nebeneinander lebten, hat nach verschiedenen Methoden die Zahl der Stämme je Hektar und damit die Walddichte ermittelt und in umfangreichen Tabellen uns einen Überblick über die Zahl der auf dem Hektar gewachsenen Bäume in den verschiedenen Stubbenhorizonten des Ober- und Unterflözes gegeben, so daß es uns nunmehr möglich ist, eine recht genaue Vorstellung von dem Wesen des Braunkohlenwaldes zu gewinnen, wenn auch freilich noch immer genug Rätsel übrigbleiben und neue Funde, wie in letzter Zeit die der Palmen und Schirmtannen, neue Züge in das Bild hineintragen.

---



*Abb. 30 Oberflöz mit Stubbenhorizonten*



In dem Zeitabschnitte des Tertiärs, in dem die Niederlausitzer Braunkohlenformation entstand, herrschte südlich von unserem Gebiete in der sächsischen Oberlausitz ein ziemlich starker Vulkanismus als nördlicher Ausläufer der sehr viel stärkeren nordböhmisches vulkanischen Tätigkeit. Phonolit- und Basaltlaven bauten die bekannten vulkanischen Kegelberge auf, deren bekannteste Beispiele in unserem Gebiete die Landeskronen bei Görlitz und der Löbauer Berg sind. Nirgends aber in der Niederlausitzer Braunkohlenformation finden sich lockere Auswurfmassen dieser Vulkane, nirgends sind bis heute in den Braunkohlenschichten vom Winde verwehte vulkanische Aschen aufgefunden worden, woraus man vielleicht schließen darf, daß jene Oberlausitzer vulkanische Tätigkeit jünger ist als die Braunkohlenbildung. Dagegen haben sich deutliche Anzeichen dafür gefunden, daß die mit vulkanischen Ausbrüchen regelmäßig verbundenen Erdbeben ihre Wirkung bis in die Gebiete der Niederlausitzer Braunkohlenflöze ausgeübt haben.

Die Kohle des Erikafeldes wird durchsetzt von zahlreichen Gängen, Lagern und Nestern, die mit Sand erfüllt sind, welcher teils mit den liegenden Glassanden, vorwiegend aber mit den hangenden Glimmersanden so genau übereinstimmt, daß an dieser doppelten Herkunft der Sande nicht zu zweifeln ist. Die Gänge treten meist gesellig auf und haben dann im allgemeinen in jeder Gruppe ähnliche Streichrichtungen, die aber in den verschiedenen Gruppen stark voneinander abweichen; doch finden sich auch dicht beieinander Gänge, die in ganz verschiedener Richtung verlaufen. Die Lager und Nester lassen bisweilen, aber durchaus nicht immer, einen Zusammenhang mit Gängen erkennen, die man natürlich als Zufuhrkanäle des Sandes zu betrachten hat. Daß ein solcher Zusammenhang der Lager mit Gängen nicht überall zu beobachten ist, hängt sicherlich damit zusammen, daß der Aufschluß durchaus nicht immer den Zufuhrgang zu berühren braucht, vielmehr schon abgebaggert ist oder den Gang erst später erreicht. Die Sandeinlagerungen sind erst nach Abschluß der Kohlenbildung entstanden, da ja die hangenden Sande bei ihrer Entstehung vorhanden gewesen sein müssen. Sie sind andererseits vordiluvial, denn Einlagerungen von hangenden Sanden finden sich auch da, wo diese Sande der Erosion zum Opfer gefallen sind und das Diluvium der ältesten Eiszeit der Kohle unmittelbar auflagert. Man muß die Entstehung dieser Sandeinlagerungen in das Tertiär verlegen, und es kann sich nur noch darum handeln, ob wir sie in das Miozän oder das jüngere Pliozän zu setzen haben. Eine Entscheidung darüber läßt sich heute noch nicht treffen.

Die Entstehung dieser Einlagerungen zu erklären, ist nicht einfach. Ich kenne nur eine Naturkraft außer dem Gletschereise, welche eine Zerrüttung einer ungestörten



horizontal lagernden Schicht herbeiführen kann: Erderschütterungen, und ich bin der Ansicht, daß nur so die Erscheinungen in der Braunkohle des Erikafeldes sich erklären lassen. In einem beliebigen Abschnitte des jüngeren Tertiärs war das Unterflöz im Hangenden und Liegenden begrenzt von sandigen Schichten mit starker Wasserführung. Das Wasser im Liegenden stand unter Druck, wie dies auch noch heute bis zur vollzogenen künstlichen Entwässerung der Fall war. Es erfolgten starke Erdbebenstöße, durch die das Flöz an zahllosen Stellen in unregelmäßiger Weise aufgerissen wurde. In die entstehenden Risse und Klüfte drängte sich sofort, teils von oben, teils von unten, Wasser hinein, welchem der feine Sand sofort folgte, so daß ein breiiger Sand alsbald die entstandenen Hohlräume ausfüllte, die sich nun nicht wieder schließen konnten. Der starke Auftrieb des schwimmenden Sandes im Liegenden und die Schwerkraft des schwimmenden Sandes im Hangenden waren die Ursache, daß der Sandbrei in kürzester Zeit auch die feinsten Risse und Klüfte in der Kohle erfüllen konnte.

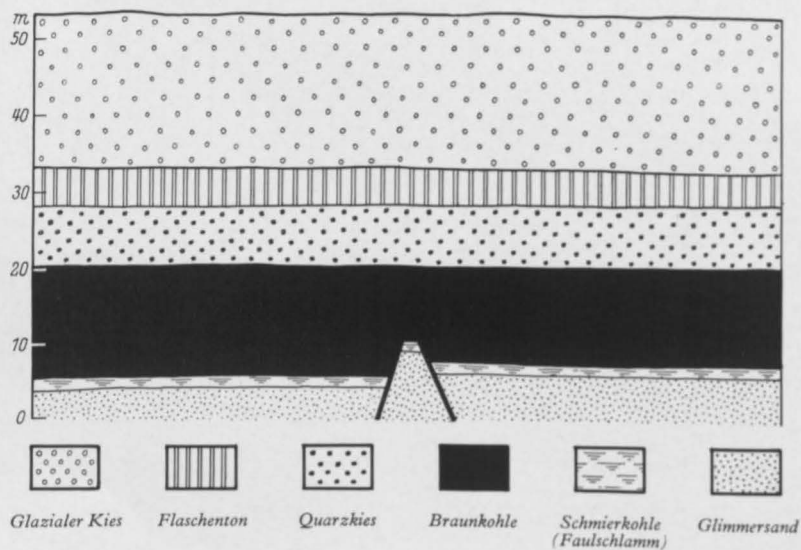
---

## DIE TEKTONISCHEN LAGERUNGSSTÖRUNGEN

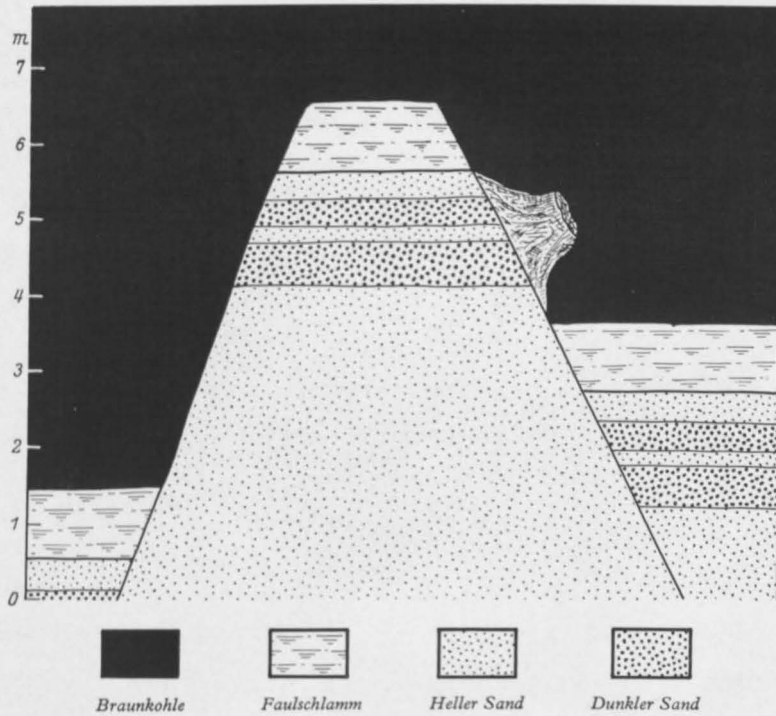
**D**urch den Bergbau sind eine Anzahl von Lagerungsstörungen im Oberflöz aufgeschlossen, die sich weder durch Einwirkungen des Inlandeises noch durch Randstörungen an den Auswaschungen noch als Wirkungen früherer Erdbeben erklären lassen, sondern die nur als Schollenbewegungen der Erdrinde, also als tektonisch zu deuten sind. Sie treten aber zu vereinzelt auf und sind, wenn auch für den Kohlenbergmann sehr störend, in ihren Ausmaßen zu unbedeutend, um eine endgültige Deutung zuzulassen. Einige von ihnen seien etwas genauer im Bilde dargestellt, da sich zu ihrer Bearbeitung nie wieder Gelegenheit bieten wird.

1. In dem Tagebaue Renate-Ost zwischen Grube Ilse und Rauno war unter dem stellenweise mehr als 20 m mächtigen Diluvium der hangende Teil des Niederlausitzer Miozäns mit dem Oberflöz in völlig normaler Weise und ohne jede Spur einer Störung aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich im Liegenden durch den ganzen Tagebau hindurch eine Unregelmäßigkeit der Lagerung, indem ein 3 bis 5 m hoher, geradlinig verlaufender Wall von OSO nach WNW die tiefsten Teile des Kohlenflözes durchzog. Ausgezeichnete Aufschlüsse gestatteten die Aufnahme der Profile Abb. 31 und 32.

Abb. 31



Unter der 15 m mächtigen Braunkohle lagert links und rechts des Walles ein 90 bis 94 cm mächtiger dunkler Faulschlammletten, sogenannte Schmierkohle, wie er fast in der ganzen Lausitz die beiden großen Flöze unterlagert. Unter ihm folgen dann feinkörnige Quarzsande von teils heller, teils dunkler Farbe. Derselbe Faulschlammletten nun bildet auch die oberste Schicht des Walles; Mächtigkeit (90 bis 94 cm) und

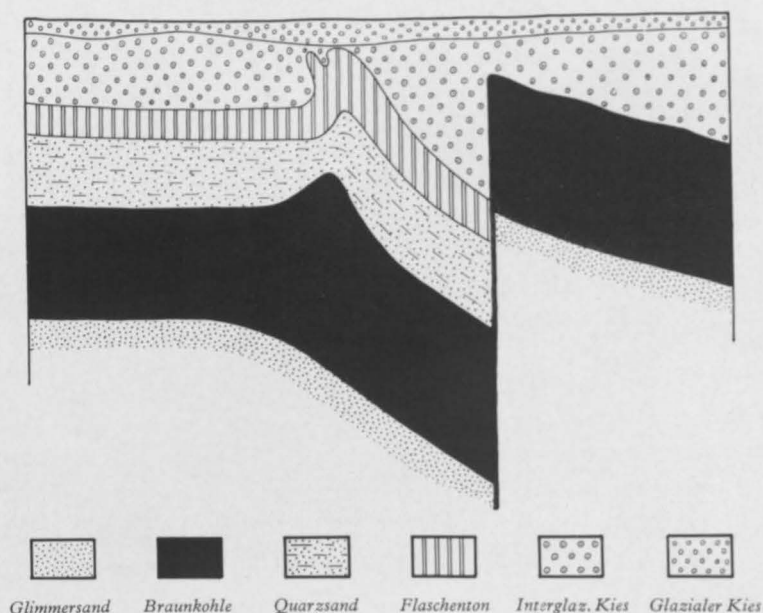


Beschaffenheit der drei im Profile dargestellten getrennten Faulschlammportionen stimmen vollkommen überein, ebenso die liegenden Sande. Der Wall ist also ein Horst, an dem die beiden Flügel, der nördliche um 5, der südliche um 3 m abgesunken sind. Die vortrefflich sichtbare Schichtung der Kohle stößt horizontal gegen den Wall ab, und über ihm verlaufen die einzelnen Bänke des Flözes ebenfalls völlig horizontal und ungestört. Nur in der Westwand undulieren die Schichtlagen ein wenig, aber ohne Spur eines Bruches. Zur Zeit der beginnenden Kohlenbildung war also die Störung abgeschlossen. Ihr Eintreten muß demnach erfolgt sein, als der Faulschlammletten fertig gebildet war, die Kohlenbildung aber noch nicht begonnen hatte. Das wird in sehr hübscher Weise bewiesen durch einen Taxodiumstubben, dessen Längsachse rechtwinklig zu der südlichen Verwerfungsfläche des Horstes steht. Da er in dieser Stellung nicht gewachsen sein kann, so muß der Stubben bei der Störung in diese Lage gebracht sein, und wir können das Alter der Störung dahin bestimmen, daß sie entstand, als die auf dem Faulschlamm angesiedelte erste Waldgeneration des im Entstehen begriffenen Waldmoores herangewachsen war, eine nennenswerte Torfbildung aber noch nicht eingesetzt hatte.

2. In der Gegend südöstlich von Sauo, also nahe verschiedenen Gruben der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft, wurde eine etwa 70 bis 80 m breite Störungszone aus einer Anzahl von Einzelaufschlüssen über mehrere Grubenaufschlüsse hinweg verfolgt, die in ihrer

Gesamtheit sich zu dem in der folgenden Abbildung 33 wiedergegebenen Profile kombinieren ließen. Der Betrag der Verwerfung erreicht 30 m.

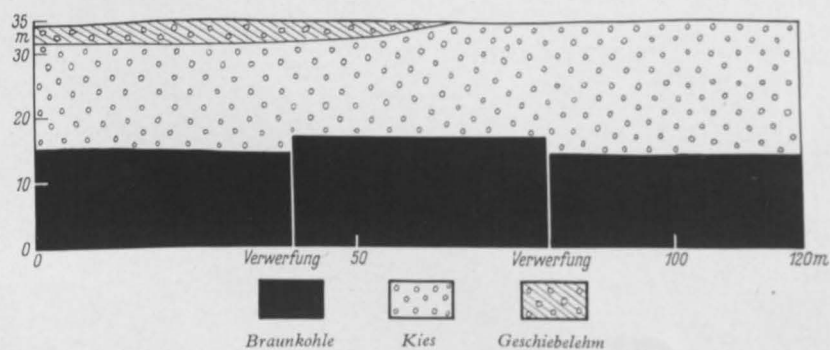
Abb. 33



3. Am Südrande der Raunoer Hochfläche war eine Zeitlang das folgende Profil zu beobachten, in dem an zwei 40 m voneinander entfernten Verwerfungen die beiden äußeren Flügel um je 2 m abgesunken waren (Abb. 34).

Es handelt sich bei allen diesen tektonischen Störungen um örtlich begrenzte, nur selten der Beobachtung zugängliche Erscheinungen, die schon wegen ihrer Seltenheit der Vergessenheit entzogen zu werden verdienen.

Abb. 34







## DAS DILUVIUM ODER DIE EISZEIT

### ALLGEMEINES

**M**IT dem Ende der miozänen Braunkohlenformation müssen sich die klimatischen und sonstigen Verhältnisse wiederum völlig verändert haben, denn aus dem letzten Abschnitte der Tertiärzeit, der als Pliozän bezeichnet wird, sind uns keine Ablagerungen aus unserem Gebiet bekannt. Unablässig waren die Flüsse damit beschäftigt, die entstandenen Ablagerungen der Braunkohlenformation wieder abzutragen und als Sand und Schlamm nach Norden zum Meere hin zu transportieren. Die einförmige, teils tonige, teils sandige Ebene, die unser Gebiet am Ende des Miozäns bildete, wurde in einzelne Hochflächen und in diese trennende Täler zerlegt. Bereits in jener Zeit mögen die tief eingeschnittenen Täler eine teilweise Zerstückelung des jüngeren Oberflözes herbeigeführt haben, wenn wir auch nicht mehr in der Lage sind, die Art dieser Zerstörung und die Lage der damaligen Täler heute mit Sicherheit zu erkennen.

Auf diese Zeit verhältnismäßig ruhiger und ausschließlich abtragender Arbeit der jungtertiären Flüsse folgt der Zeitabschnitt, der für ganz Norddeutschland wie für weite Teile der gesamten nördlichen Halbkugel von einschneidender Bedeutung wurde, in dem zerstörende und wieder aufbauende Kräfte in größtem Umfange tätig waren, das heutige Relief unserer Landschaft und die gegenwärtige Verteilung von Hochflächen und Tälern allmählich zu gestalten, jene Zeit, die wir nach der in ihr am wirkungsvollsten tätigen Kraft als die Eiszeit bezeichnen. Da dieser Abschnitt auch für unsere Braunkohlenformation eine Reihe der bedeutungsvollsten Veränderungen im Gefolge hatte und da die Ablagerungen dieser Zeit den größeren Teil des Deckgebirges unserer Braunkohlenflöze bilden, so müssen wir zunächst die Eiszeit und die in ihr wirksamen Kräfte einer eingehenderen Betrachtung unterziehen.

Die Eiszeit ist, wenn auch der kürzeste aller bisher betrachteten Abschnitte, doch der für uns wichtigste, weil er es gewesen ist, welcher die gesamten heute bei uns die Erdoberfläche überkleidenden Bildungen geschaffen hat, weil er die Oberflächenformen, die wir heute vor Augen haben, bedingt hat, weil er es ist, in welchem zuerst der Mensch als höchste bisher entwickelte Stufe organischen Lebens auf der Erde und speziell in

Deutschland auftritt. Diese Quartärzeit ist aber auch in wissenschaftlicher Beziehung von höchstem Interesse, weil sie mit einem ganz neuen physikalischen Faktor verknüpft ist, mit dem Auftreten ungeheurer Massen von Gletschereis, so daß wir diese Zeit mit Fug und Recht als die Eiszeit bezeichnen. Während bis in das jüngste Tertiär hinein gemäßigtes Klima bis in hohe nördliche Breiten hinein herrschte, trat während dieser Eiszeit eine starke Abkühlung ein, welche die mittlere Jahrestemperatur um ein beträchtliches unter die heutige herabdrückte und für ungeheure Gebiete der Erde klimatische Zustände schuf, welche denen der heutigen arktischen Gebiete vollkommen gleichen. So wie wir heute im Gebiete des Südpolarkontinents, in Grönland und Spitzbergen ganze Länder unter gewaltigen Eisdecken begraben sehen, die in Form von gigantischen Gletschern sich bis an die Küsten der Meere hinziehen und an ihnen abbrechen, so wissen wir jetzt, daß in der Hauptentwicklung der quartären Eiszeit unendlich viel größere Gebiete bis hinunter zum 50. Breitengrade ein Ansehen gewährten, welches demjenigen des heutigen Grönlands und noch mehr dem antarktischen Kontinente sehr ähnlich gewesen sein muß.

In auffälligster Weise unterscheiden sich die über den Braunkohlenablagerungen liegenden eiszeitlichen Schichten von jenen, und zwar vor allen Dingen durch die große Mannigfaltigkeit ihrer Zusammensetzung. Diese äußert sich zunächst in der verschiedenen Größe der einzelnen Gemengteile und sodann in der Art der Gesteine, die unter ihnen vertreten sind. Es begegnen uns in den eiszeitlichen Ablagerungen Bildungen aller Korngrößen vom feinsten Ton und Staub bis zu den gewaltigsten Blöcken mit einem Rauminhalt von vielen Kubikmetern. Jeder Steinhaufen, den wir in der Lausitz betrachten, zeigt uns, daß Granite und Gneise, Grünsteine und Porphyre, Sandsteine und Kalksteine mit ihren zahlreichen Abarten darunter vertreten sind. Auch die Sande unterscheiden sich von denen des Tertiärs durch die große Mannigfaltigkeit ihrer Zusammensetzung. Die Entstehung dieser so vielfaches und verschiedenes Material führenden Ablagerungen und die Herkunft der in ihnen enthaltenen Gesteine haben die Gelehrten schon seit langer Zeit beschäftigt. Aber erst im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wurde nach Überwindung mehrerer verfehlter Meinungen die Lösung des Rätsels durch die sogenannte Inlandeistheorie gefunden.

In den Gebirgsländern Europas, in den Alpen, in Skandinavien und Schottland, hatte man längst erkannt, daß die Gletscher in der Vorzeit eine bedeutend größere Ausdehnung besaßen als heute, und daß sie es waren, welche die über das Vorland der vergletscherten Gebirge hinaus weitverbreiteten sogenannten erratischen Blöcke beförderten. Auch für Norddeutschland war es längst bekannt, daß ein sehr großer Teil der Blöcke und Geschiebe seine Heimat in Skandinavien, überhaupt in den Landgebieten in der Umgebung des Ostseebeckens besaß. Aber erst im Jahre 1875 wurde von Otto

Torell die Ansicht ausgesprochen, daß ebenso wie in Skandinavien und im Alpengebiete auch in Norddeutschland der Transport der Geschiebe durch eine zusammenhängende Eismasse erfolgt sei. Diese anfangs viel angefeindete und verspottete Hypothese hat durch die Erforschung Norddeutschlands während der letzten 60 Jahre eine glänzende Bestätigung erfahren und steht heute unbestritten da. Diese Inlandeistheorie hat folgenden Inhalt: Am Ende der Tertiärformation trat eine wesentliche klimatische Veränderung in weiten Gebieten der Erde ein, durch welche die Temperatur erniedrigt und die Menge der Niederschläge gesteigert wurde. Das Zusammentreffen beider Faktoren hatte zur Folge, daß sich sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Hemisphäre eine Anzahl von Zentren bildete, an welchen ungeheure Massen von Schnee sich aufhäuften, die unter ihrem eigenen Drucke, genau wie in den Firnfeldern unserer Hochgebirge, sich in Eis verwandelten. Mit dem Anschwellen dieser Eisdecke war ein langsames Auseinanderfließen der Eismassen nach allen Richtungen hin untrennbar verbunden. Wir müssen uns, wenn wir eine Vorstellung von dieser großartigen Erscheinung gewinnen wollen, in Gebiete versetzen, die noch heute ähnliche Erscheinungen aufweisen, wie Grönland und der nordwestliche Teil von Nordamerika. In den Ursprungsgebieten schwoll die Eisdecke an bis zu einer Mächtigkeit, die 1000 m sicher weit überschritt, vielleicht mehrere Tausend umfaßte. Infolge dieser ungeheuren Masse, die einen gewaltigen Druck auszuüben vermochte, mußten sich die randlichen Teile über ausgedehnte Flächenräume hinweg bewegen und diese mit einer nach den Rändern zu an Mächtigkeit allmählich abnehmenden Eisdecke überkleiden. Auf der nördlichen Halbkugel kennen wir mehrere solcher Mittelpunkte, von denen aus die Vergletscherung riesiger Gebiete erfolgte, und zwar in Nordeuropa, im westlichen und östlichen Kanada und in Sibirien. Das uns hier beschäftigende Eiszentrum lag im nördlichen Skandinavien und in Finnland, und seine Eismassen schoben sich nach Westen bis an die Küsten Englands und in die Niederungen Hollands, nach Süden bis an den Rand der mitteldeutschen, schlesischen und galizischen Gebirge, nach Osten hin über weite Teile des russischen Reiches bis tief in die Flußgebiete des Schwarzen und Kaspischen Meeres. Nord- und Ostsee waren zu jener Zeit noch nicht vorhanden, und die flachen Landgebiete, die an ihrer Stelle lagen, wurden bei der großen Mächtigkeit des Eises mit Leichtigkeit überschritten. Dieses Eis konnte sich nicht nur auf Flächen, die im Gefälle lagen, vorwärts bewegen, sondern es konnte unter dem mächtigen schiebenden Drucke der nachdrückenden Massen auch Ebenen überschreiten und selbst Terrainschwellen bis zu 100 m, die sich ihm in den Weg stellten, durch Überquellen überwinden, so daß es am Fuße unserer Mittelgebirge bis zu mehr als 400 m Meereshöhe aufsteigen konnte. Dem Vorrücken des Eises arbeiteten zwei Kräfte entgegen, die beide auf eine Verringerung seiner Massen hinwirkten. Die eine war die Verdunstung, die auf die ganze Masse



des Eises von seinem Ursprung bis zu seinen letzten Ausläufern einwirkte, die andere die höhere Temperatur der südlichen Breiten, die zu einer Abschmelzung des Eises führte. Solange der Nachschub größer war als die durch diese beiden Kräfte zerstörten Eismassen, solange vermochte der Eisrand vorzurücken; hielten beide sich das Gleichgewicht, so entwickelte sich daraus eine Stillstandslage des Eises; nahmen Verdunstung und Abschmelzung überhand, so mußte eine Rückwärtsverlegung des Eisrandes die Folge sein. Fand ein häufiges Wechselspiel in der gegenseitigen Verteilung beider Faktoren statt, so war eine schwankende, bald vorwärts, bald rückwärts sich bewegende Eisrandlinie die Folge. Wir werden im folgenden sehen, wie diese wechselnde Lage des Eisrandes die vom Eise erzeugten Ablagerungen beeinflusste, und wenden uns jetzt diesen Ablagerungen selbst zu. Zunächst wollen wir betrachten, welcher Art die Ablagerungen sind, die vom Inlandeis und von seinen Schmelzwassern erzeugt wurden.

Als sich das Inlandeis von seinem Zentrum aus verbreitete, lagen vor ihm weite Gebiete, die von einer viele Meter mächtigen Verwitterungsschuttdecke, von einem Haufwerk von Gesteinstrümmern, mit lockerem Boden dazwischen, bedeckt waren. Dieses Haufwerk bot der Kraft des Eises keinen Widerstand und konnte von ihm ohne weiteres aufgenommen und fortgeschleppt werden, und zwar solange, bis der feste, unverwitterte Untergrund erreicht war. Dann griff das Eis auch diesen an, schliff und rundete seine Oberfläche und erzeugte Felsbuckel mit teilweise geradezu polierten Oberflächen und mit parallel in der Bewegungsrichtung des Eises verlaufenden Schrammen und Kritzen, die es mit Hilfe der in ihm eingeschlossenen Gesteinsbrocken eingrub. Durch diese Aufnahme von Gesteinsmassen entwickelte sich der untere Teil des Gletschers allmählich zu einer an Mächtigkeit immer mehr zunehmenden Schuttschicht, in welcher alle Zwischenräume zwischen den einzelnen Gesteinsstücken mit Eis erfüllt waren. Dieses Eisbindemittel machte die Bewegung der gesamten Eismasse mit und schleppte so auch das eingeschlossene Gesteinsmaterial nach Süden. Dabei wurde dieses Material durch gegenseitige Reibung an Größe verringert, abgeschliffen und der größte Teil seiner Bestandteile in kiesige, sandige und selbst tonige Massen umgewandelt, woraus sich mit Leichtigkeit die Mannigfaltigkeit in der Größe der einzelnen Bildungen der Eiszeit erklärt. Die Mannigfaltigkeit ihrer Zusammensetzung aber wird uns verständlich, wenn wir uns klarmachen, daß in den eiszeitlichen Bildungen Gesteine aller Formationen vertreten sein müssen, die das Eis auf seinem Wege von Nordskandinavien bis in unsere Gegend überschritten hat. Da nun im nördlichen Schweden und in Finnland Gneis und Granit, im mittleren Schweden und im Ostseegebiet kambrische, silurische und devonische Kalksteine und Sandsteine und zahlreiche in ihnen aufsetzende Eruptivgesteine, Porphyre, Porphyrite, Diabase und Basalte, im südlichen Teile Skandi-naviens und im Gebiete des Ostseebeckens ungeheure Massen von Gesteinen der



Kreideformation lagern, da ferner vom Inlandeis die Sandstein- und Kalksteingebiete der Juraformation im Gebiete der südlichen Ostsee am Stettiner Haff, die Kreidegebiete der westlichen Ostsee und ihrer Inseln mit ihren ungeheuren Mengen von Feuersteinschlüssen, und schließlich die gewaltigen Massen von Tonen, Letten, Quarzsanden und Grünsanden der Tertiärformation Norddeutschlands überschritten wurden, so ist es nicht verwunderlich, daß bei der riesigen Oberflächenverbreitung des Eises und der geringen Widerstandsfähigkeit der Oberflächenschichten gegenüber der schürfenden Einwirkung des Inlandeises sich ein großartiger Reichtum an verschiedenen Gesteinen und Mineralien entwickelte.

Mit diesen ungeheuren Mengen von Gebirgsschutt beladen wanderte das Eis langsam und stetig seinem Randgebiete entgegen, bis die Zone erreicht wurde, wo durch zunehmende Abschmelzung die Wirkung des Nachschubes aufgehoben, eine Stillstandslage des Eisrandes erzeugt und die Eismasse selbst zum Verschwinden gebracht wurde. Infolge dieses Abschmelzungsprozesses mußten die im Eis enthaltenen Schuttmassen an dem Orte, wo die Abschmelzung erfolgte, liegenbleiben, und es entstand dadurch eine sogenannte Moräne. Mit diesem Namen bezeichnet man den Inbegriff aller derjenigen Bildungen, die als Rückstände eines abschmelzenden Gletschereises am Orte der Abschmelzung erzeugt werden. Bei den Ablagerungen des nordeuropäischen Inlandeises kommen wesentlich nur zwei Arten von Moränen in Betracht, nämlich die Grundmoräne und die Endmoräne. Wenn das Abschmelzen des Eisrandes so erfolgte, daß die Randlinie sich in ständiger, langsamer Rückwärtsbewegung befand, so wurde der im Eise enthaltene Schutt beim Abschmelzen als eine gleichmäßige, die gesamte vorher vom Eis bedeckte Fläche überkleidende Schicht zum Absatz gebracht. Derartige Bildungen werden als Grundmoränen des Eises aufgefaßt und liegen heute vor unseren Augen als jene Gesteine, die wir mit dem Namen Geschiebemergel oder Geschiebelehm bezeichnen. Charakteristisch für sie ist die Zusammensetzung aus Gebilden der verschiedensten Korngröße, aus großen und kleinen Blöcken, Kies, Sand und Ton, die miteinander ohne jede Sonderung der einzelnen Bestandteile zu einem gleichmäßigen, schichtungslosen, ziemlich festen Gestein verknetet sind.

Solche Grundmoränen begegnen uns in zahlreichen Gebieten der Niederlausitz und sind uns in einer Reihe von Aufschlüssen der Braunkohlentagebaue in vorzüglicher Weise vor Augen geführt. Speziell im Gebiete der Ilse finden und fanden sich solche Grundmoränen im Tagebau von Eva, in Teilen von Renate, hier und da auch im Tagebau Marga und ganz besonders großartig im Tagebau Erika Südfeld. Wo sich Nachrücken und Abschmelzen des Eises das Gleichgewicht hielten, lag der Eisrand längere Zeit auf einer und derselben Linie still. Dann wurde der beim Schmelzen frei werdende Schutthalt nicht in Form einer Grundmoräne über eine große Fläche aus-

gebreitet, sondern auf einer verhältnismäßig schmalen Zone angehäuft, und es entstand die sogenannte Endmoräne. Solche Endmoränen bestehen entweder aus Anhäufungen von Blöcken und anderem groben Material, die in Form von langgestreckten Wällen oder Hügelrücken das Gelände von Osten nach Westen durchziehen, oder aus Kiesen und Sanden, die eine unregelmäßig-kuppige, oft auch sehr steile Abstürze zeigende Landschaft darstellen, die in ganz eigenartiger Weise von tiefen, geschlossenen, kessel-förmigen Senken durchsetzt ist. Eine Endmoräne vom ersteren Typus und vom Alter der Warthe-Eiszeit durchzieht die gesamte Lausitz in der Richtung von Spremberg über Petershain auf Wendisch-Drehna hin und ist noch ganz besonders dadurch ausgezeichnet, daß bei ihrer Zusammensetzung Kalksteine des Untersilur, wahrscheinlich von der Insel Gotland stammend, eine herrschende Rolle spielen. Endmoränen des zweiten Typus aus der Saale-Eiszeit finden sich etwas weiter südlich, unmittelbar nördlich vom Rande des Urstromtales, und bilden einen Zug von hohen Sand- und Kiesbergen, der sich von Hohenleipisch in der Richtung auf Lauchhammer erstreckt. Auch die jetzt zum großen Teile dem Braunkohlenbergbau zum Opfer gefallenen Kieshöhen am Südrande der Hochfläche, die sich zwischen Groß-Räschen und Senftenberg ausdehnt, gehören von Schipkau bis Reppist möglicherweise zu dieser Art von Endmoränen.

Zu diesen unmittelbaren Ablagerungen des Inlandeises kommen nun die Absätze seiner Schmelzwässer hinzu, die gerade in unserem Gebiete eine viel größere Rolle spielen als die Moränenbildungen. Da die gesamte Eismasse sich selbstverständlich durch Schmelzen wieder in Wasser verwandeln mußte, so standen erhebliche Wassermengen zur Verfügung, um den Moränenschutt weiter zu behandeln und auszuwaschen. Als Ergebnis dieser Zerstörung und natürlichen Ausschlammung sehen wir Ablagerungen, die mit feinen Bändertonen beginnen und mit grobsteinigen Kiesen endigen. Die feinen tonigen Teile werden schwebend im Wasser fortgeführt, auch der feine Sand wird zunächst schwebend entführt, aber die gröberen Sande und Kiese und die kleinen Steinchen werden auf dem Grunde des Flusses in rollender Bewegung weitertransportiert, und zwar um so weiter, je stärker die Strömung des Wassers ist. Das Nachlassen der letzteren führt zur Wiederablagerung der mitgeführten Stoffe. Infolgedessen kommen die feineren Mineralien, die die Bändertone und Schluffsande liefern, erst in größeren Becken ruhigen, beinahe stehenden Wassers zum Absatz, während die gröberen Sande und Kiese in den Flußtälern und in dem vom Flusse durchströmten Gebiet selbst abgelagert wurden.

Das Kommen und Vergehen des Inlandeises in dem als Eiszeit bezeichneten Zeitabschnitt wiederholte sich nun mehrere Male. Anfangs hatte man angenommen, daß die Eiszeit eine einheitliche Erscheinung wäre, aber bald erkannte man, daß es mit

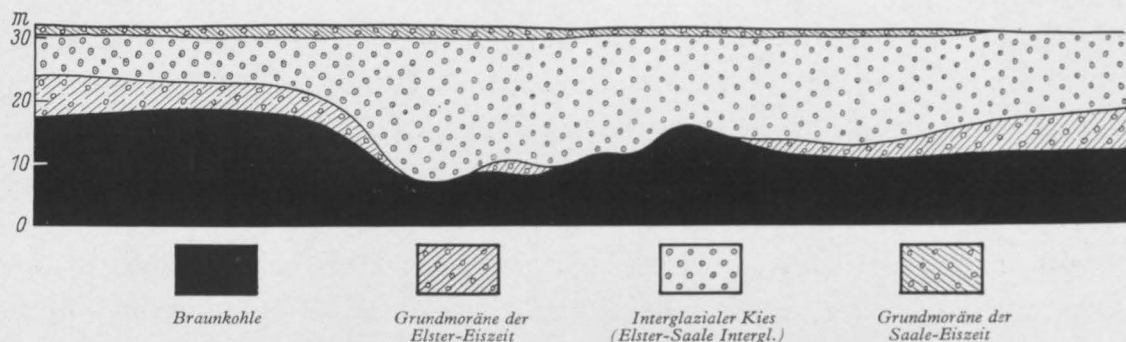
großen Schwierigkeiten verbunden war, mit Hilfe nur einer Eiszeit die verwickelten Lagerungsverhältnisse vieler Gebiete zu erklären. Es fanden sich nämlich sehr bald zwischen den rein eiszeitlichen Ablagerungen Bildungen eingeschaltet, in welchen die Reste pflanzlicher und tierischer Lebewesen eingeschlossen waren oder in denen Gerölle auftraten, die nicht vom Eise, sondern von Flüssen abgelagert waren, die sie aus den unvergletscherten Gebieten im Süden herangeführt hatten. Dadurch standen diese Schichten im Gegensatz zu den eiszeitlichen Ablagerungen, die naturgemäß immer fossilienfrei sind oder nur Reste von Lebewesen enthalten, die auf arktische klimatische Verhältnisse hinweisen. Wenn man also in den zwischen den Moränen liegenden fossilienführenden Schichten Reste einer Pflanzenwelt findet, die nicht nur mit der heutigen übereinstimmt, sondern Anklänge an noch mildere klimatische Verhältnisse zeigt, als sie heute dem betreffenden Gebiete eigen sind, wenn man Eichen und Fichten, Rüstern und Stechpalmen, Kiefern und andere Bäume und Sträucher unserer Wälder mit ihren Blättern, Früchten, Zweigen und Stämmen in solchen Schichten sieht, so muß man daraus schließen, daß diese Wälder dereinst an der Stelle, wo ihre Reste gefunden wurden, oder wenigstens in ganz geringer Entfernung davon gewachsen sind. Das ist aber nicht möglich in nächster Nähe von vergletscherten Gebieten, sondern nur fern von denselben und unter Wärmeverhältnissen gleich den heutigen. Auch die Tierwelt veranlaßt ähnliche Schlüsse, denn wenn wir Geschöpfe wie den Biber, das Reh, den Damhirsch und den Edelhirsch zusammen mit den obengenannten Waldbäumen finden, so werden wir auch dadurch zu der Annahme geführt, daß ein milderes Klima diesen Tieren das Dasein ermöglicht hat, und wir kommen so zu dem Schlusse, daß die große Periode, die wir als Eiszeit bezeichnen, unterbrochen war durch Zeitabschnitte, während deren klimatische Verhältnisse gleich den heutigen herrschten.

Solche Perioden haben zum wenigsten drei existiert. Wir bezeichnen sie als die erste, zweite und dritte Interglazialzeit und müssen infolgedessen annehmen, daß vier verschiedene Eiszeiten ihre Ablagerungen bei uns hinterlassen haben. Diese bezeichnen wir als die erste oder Elster-Eiszeit, die zweite oder Saale-Eiszeit, die dritte oder Warthe-Eiszeit und die vierte oder Weichsel-Eiszeit.

Im Gebiete der Niederlausitz begegnen uns Ablagerungen aller vier Eiszeiten und zweier Interglazialzeiten. Im Gebiete der Braunkohlenbergbaue des Industrierevieres sind uns allerdings nur die Moränen zweier Eiszeiten, und zwar die der beiden älteren, bekannt. Die beiden letzten Inlandeisdecken haben dieses Gebiet nicht mehr erreicht, vielmehr hat die eine unmittelbar nördlich von ihm, die andere etwa 60 km weiter nördlich ihr Ende gefunden. Die Grundmoränen der beiden älteren Eiszeiten mit den sie trennenden interglazialen Kiesen lagerten übereinander in den Tagebauen südlich von Rauno, deren einer in dem nachfolgenden Profil 35 dargestellt ist.



Abb. 35



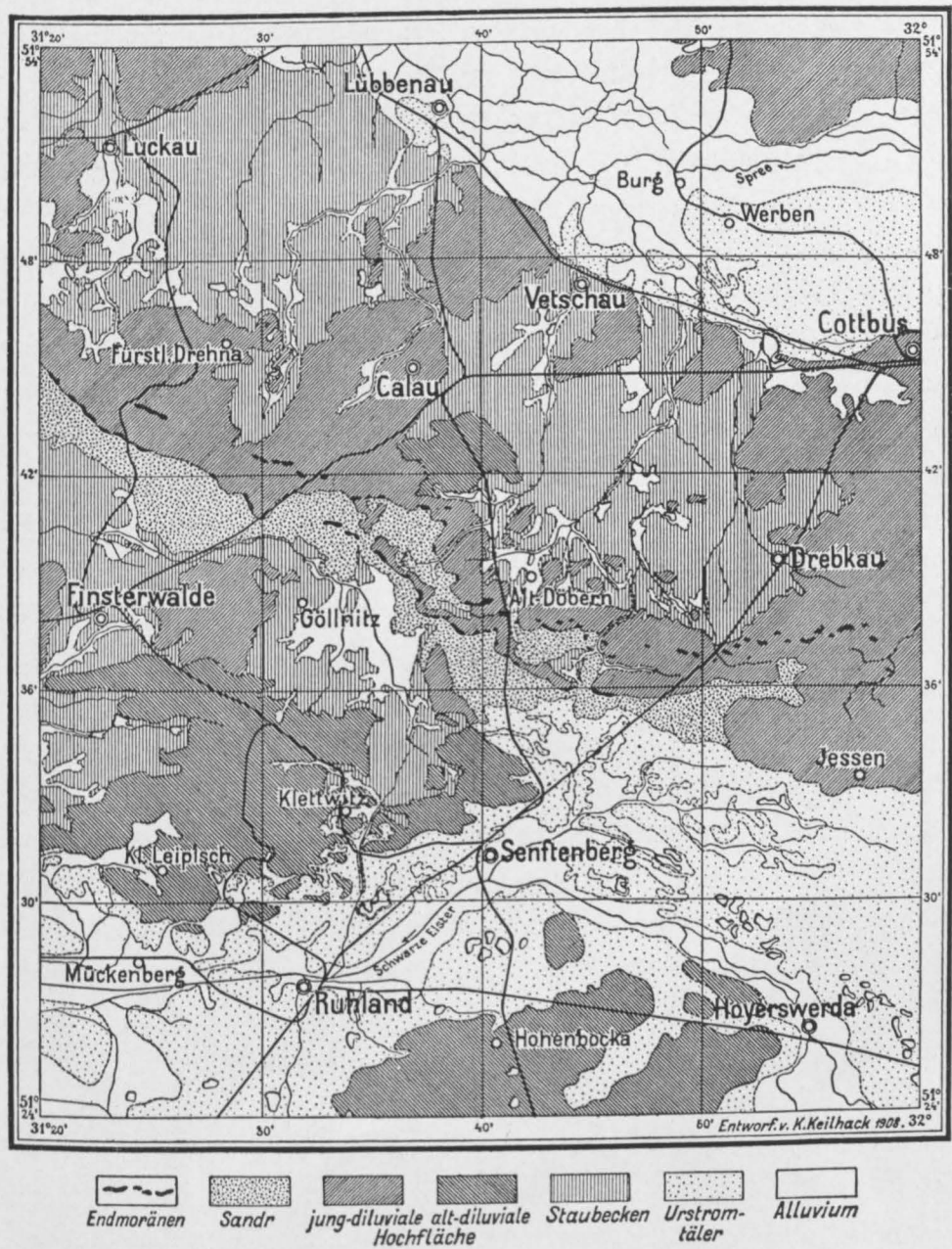
Die Schichten der Interglazialzeit sind uns in einer sehr merkwürdigen Form erhalten worden. Sie bestehen nämlich aus Ablagerungen von Flüssen, die von Süden her aus den sächsischen und schlesischen Gebirgen kamen und ein völlig anderes Material mit sich führten als dasjenige, welches die von Norden kommenden Schmelzwasserströme des Eises mitbrachten. Anstatt der ungeheuren Gesteinsmannigfaltigkeit der sogenannten nordischen Kiese zeigen diese südlichen oder einheimischen Flußschotter eine große Einförmigkeit, denn sie bestehen fast ausschließlich aus Quarz und Kiesel-schiefer. Dazu kommen als untergeordnete, aber interessante Gemengteile Chalzedone und Achate, die wahrscheinlich aus zerstörten Mandelsteinporphyren Schlesiens ausgewaschen worden sind, sowie Basalte aus der Oberlausitz, verkieselte Hölzer aus dem Rotliegenden und Sandstein mit Muschelabdrücken aus der Kreideformation der Sächsischen Schweiz. Besonders die Gegend zwischen Senftenberg und Schipkau, die hohen Kiesberge am südlichen Rande dieser Hochfläche, sind reich an Achaten, Chalzedonen und milchigen Opalen, während der Feuerstein der norddeutschen Schreibkreide den glazialen Ablagerungen angehört.

Noch eines Punktes müssen wir vor Abschluß der Schilderung der Eiszeit gedenken. Die Schmelzwässer des Eises mußten sich natürlich an seinem Rande zu gewaltigen Strömen sammeln, und diese Ströme mußten ihren Weg zum Meere suchen. Die heutigen Bahnen, auf denen unsere Flüsse das tun, waren durch das Inlandeis versperrt, welches sich als ein Hunderte von Metern hoher Wall von Schlesien bis nach Holland erstreckte. Infolgedessen mußten die Schmelzwasserströme dem Rande des Eises folgen und schufen so ungeheure Talzüge, die in sanft geschwungenem, aber im allgemeinen ostwestlich, weiter im Westen südostnordwestlich gerichtetem Lauf Norddeutschland durchziehen. Diese Schmelzwasserstromtäler wurden nach dem Verschwinden des Inlandeises zu einem Teile von den heutigen Flüssen benutzt, zu einem anderen Teil aber liegen sie als tote Täler da, die von keinen oder nur von ganz kleinen Flüssen durchflossen werden, welche zu ihrer Größe in keinem Verhältnis stehen. Solche Täler werden als Urstromtäler bezeichnet und durchziehen Norddeutschland in der Zahl von fünf.



Jedes von ihnen entspricht einer längeren Stillstandslage des Inlandeises und wurde während derselben benutzt, aber diese Urstromtäler sind durchaus nicht alle mit der letzten Eiszeit verknüpft, sondern besitzen ein sehr verschiedenes Alter und sind während verschiedener Eiszeiten entstanden. Das Gebiet der Lausitz wird von zwei solchen Urstromtälern durchzogen, deren Lage am klarsten aus dem Kärtchen Abb. 36 hervorgeht. Das nördlichere derselben, das Glogau-Baruther Urstromtal, verläuft über Forst, Cottbus, Lübbenau, Luckenwalde, Brück nach Genthin in das untere Elbtal. Es ist wahrscheinlich in der Hauptsache während der Warthe-Eiszeit aufgeschüttet. Das süd-

Abb. 36



lichste der fünf großen Urstromtäler ist das für uns wichtigste. Es durchzieht das Braunkohlenrevier der Ober- und Niederlausitz in seiner ganzen Länge und in einer Breite, die zwischen 5 und 40 km schwankt. Seine tieferen Schichten dürften während der zweiten oder Saale-Eiszeit, seine jüngsten Ablagerungen während der dritten oder Warthe-Eiszeit aufgeschüttet sein. Dieses Tal verläuft von Schlesien durch die Lausitz, die Provinz Sachsen, die südliche Altmark und das mittlere Hannover, und der Eisrand lag während seiner Entstehung auf den Trebnitzer Bergen und im Katzengebirge in Schlesien, auf dem Lausitzer Grenzwall und dem Fläming in den Provinzen Brandenburg und Sachsen, und auf dem Rücken der Lüneburger Heide in der Altmark und der Provinz Hannover. Es verband also dieses Tal die heutigen Talsysteme vom Weichselgebiete in Galizien im Osten bis zum unteren Wesergebiet im Westen und kreuzte die heutigen Täler der Oder und Elbe.

In diesen Urstromtälern liegen ungeheure Aufschüttungen von glazialen Sanden und Kiesen, die wir eben wegen ihrer Lage in diesen großen Tälern als Talsande und Talkiese bezeichnen. Aus dem kleinen Übersichtskärtchen Abb. 36 auf vorstehender Seite geht die außerordentliche Breite des Niederlausitzer Urstromtales und seine Lage innerhalb des Braunkohlenreviers deutlich hervor. Heute wird dieses Tal im Osten überquert von Neiße und Spree, alsdann tritt bei Hoyerswerda von Süden her die Schwarze Elster in dasselbe ein und folgt ihm bis zur Elbe. Von Mühlberg an fließt in dem alten Urstromtale der Elbestrom. Da, wo sich keine Flüsse in diesem Urstromtal bewegen, ist es doch nicht frei von Wasser. Denn in seiner ganzen Ausdehnung führt es einen in der Richtung seines Gefälles, also von Osten nach Westen fließenden gewaltigen Strom von Grundwasser, der von höchster Bedeutung ist für die Gewinnung der Braunkohlenflöze, die in seinem Untergrunde liegen.

---

## *DIE EINWIRKUNGEN DES INLANDEISES AUF DIE BRAUNKOHLNFLOZE UND IHRE BEGLEITSCHICHTEN*

Das Inlandeis bewirkte direkt oder indirekt in erheblicher Mannigfaltigkeit und an zahllosen Stellen Störungen im Untergrunde, den es überschritt, und in dem Vorlande, dem es sich nahte; es beeinflusste demnach auch die Schichten unserer Braunkohlenformation und die in ihr lagernden Flöze vielfach sehr stark, so daß der Bergbau diese Einwirkungen recht oft und gewöhnlich nicht in angenehmer Weise zu spüren bekommt. Sie lassen sich in eine Anzahl wohlunterscheidbarer Gruppen trennen, die wir jetzt, von den einfacheren zu den verwickelteren vorschreitend, näher betrachten wollen. Die erste, recht häufig zu beobachtende Störung sind die sogenannten Riesenkessel oder Strudellöcher auf der Oberfläche der Flöze. Sie treten nur da auf, wo die eiszeitlichen Ablagerungen sich unmittelbar auf das Flöz auflagern, wo also die darüberliegenden Tertiärschichten schon vorher der Abtragung zum Opfer gefallen waren. Das Inlandeis ist, wie man an allen Gletschern unserer Hochgebirge und am Inlandeis der arktischen Länder beobachten kann, von zahlreichen Spalten durchzogen. In ihnen stürzen die auf der Oberfläche des Eises sich sammelnden Schmelzwässer schräg oder senkrecht in der Art von Wasserfällen in die Tiefe und strudeln auf der Unterlage des Eises größere oder kleinere kesselartige Löcher aus. Die im unteren Teile des Eises eingeschlossenen Steine und der Kies wurden dabei gewissermaßen als Schleifmittel benutzt, und sie setzten solche sogenannten Gletschermühlen in den Stand, selbst in harten Gesteinen, z. B. in dem Rüdersdorfer Kalkstein, senkrechte Löcher von mehreren Metern Tiefe, mit glatten, bisweilen spiralig gestreiften Wandungen zu erzeugen. In der wenig widerstandsfähigen Braunkohle hatten solche Gletschermühlen besonders leichte Arbeit, und so ist es nicht verwunderlich, daß uns auf ihrer Oberfläche die Ausstrudelungslöcher besonders häufig begegnen. Bald sind es Gruppen von kleineren Kesseln und Wannen von  $\frac{1}{2}$  bis 2 m Tiefe und 1 bis 3 m Durchmesser, die sich nach unten etwas verjüngen, bald aber finden wir auch ausgedehnte, beckenförmige Formen bis zu 20 und 30 m Länge, 5 bis 10 m Breite und bis zu 10 m Tiefe, so daß solche Ausstrudelungswannen bisweilen durch das ganze Flöz hindurchgehen. Das Innere der kleineren Löcher ist meist mit grobem Kies und kleinen Steinen gefüllt, die größeren dagegen enthalten ganze Lager von Steinen aller Größen, und in den größten finden sich sogar noch erhebliche Massen von Geschiebemergel, mit dem das Eis die entstandenen Hohlräume wieder ausgekleidet hat. An einer Stelle des Oberflözes wurde auf einer Nachbargrube der Fall beobachtet, daß sich ein solches Strudelloch genau in einem riesigen Stubben einer Sequoia gebildet hatte, der dadurch in einen prachtvollen



Holzkessel von je einem Meter Durchmesser und Tiefe mit wundervoll geglätteten Innenwandungen verwandelt wurde. Leider ist das Prachtstück verlorengegangen. Strudellöcher in der Kohle beobachten wir sowohl im Oberflöz wie im Unterflöz. Im Oberflöz begegnen sie uns z. B. auf der Oberfläche der Kohle im Tagebau Eva, auf dem Unterflöz in sehr schöner Ausbildung auf Marga. (Vergleiche Abb. 15.) Wo diese Erscheinungen sich häufen, erschweren sie natürlich die saubere Abdeckung der Kohlenoberfläche in erheblichem Maße und verteuern damit die Kosten, so daß der Bergmann sie nicht gerade liebt.

Eine zweite Art der Einwirkung beruht auf der schürfenden Kraft der Eisunterkante. Durch sie werden von der Oberfläche des Flözes schalenförmige Partien abgehobelt, etwas emporgehoben, und in den so entstandenen Hohlraum preßt nun das Eis seine Grundmoräne hinein oder füllt ihn vermöge seiner Schmelzwasser mit ausgewaschenen Sanden und Kiesen aus. Solche Abschürfungen und die damit verbundenen Einpressungen diluvialer Bildungen in die Kohle waren in dem im Herbst 1911 abgedeckten Teile des Oberflözes im nördlichsten Teile von Grube Eva gut zu beobachten. Wenn diese Erscheinung in größerem Umfange auftritt, führt sie bei der Abdeckung zu erheblichen Kohleverlusten und erschwert die Herstellung einer reinen und sauberen Oberfläche der Kohle. (Vergleiche Abb. 3.)

In besonders hohem Grade verhängnisvoll für den Bergbau ist die dritte Art der Einwirkung des Inlandeises auf den Untergrund. Sie besteht darin, daß das Eis das Flöz in seiner ganzen Mächtigkeit im Verbande stört und es in ein großartiges Haufwerk von einzelnen Schollen und Trümmern auflöst, zwischen die von den Schmelzwässern diluviale Sande und Kiese in der mannigfaltigsten Weise eingeschlämmt werden. Dabei geht auch die schön horizontale Schichtung und Bankung der Kohle größtenteils verloren, und wir sehen die Schichtung der einzelnen Schollen von Kohle bald senkrecht, bald schräg verlaufen, je nach dem Grade der Kippung, Wälzung und Umlagerung, die die betreffende Scholle hat über sich ergehen lassen müssen. Es entstehen so ausge dehnte, oft Hunderte von Kubikmetern enthaltende Nester von unregelmäßiger Gestalt und mehr oder weniger langgestreckte Lagen von Sand und Kies in der zerrütteten Masse des Flözes. Auch die schwächeren Einlagerungen liegen bald horizontal, bald geneigt, bald stehen sie senkrecht oder durchziehen das Flöz in zickzackförmigem Verlauf. Man hat den Eindruck, daß es ein maschiges, verzweigtes Netzwerk von Sand ist, welches die einzelnen, dicht beieinander liegenden Trümmer des Flözes umzieht. Die beiden folgenden Profile Abb. 37 und 38 geben eine bessere Anschauung von dieser Art der glazialen Störungen, als sie durch noch so eingehende Schilderungen erzielt werden könnte. Diese Art der Flözzerrüttung finden wir besonders häufig im westlichen und südlichen Teile des Kohlenrevieres. An beiden Orten handelt es sich um das Unterflöz,

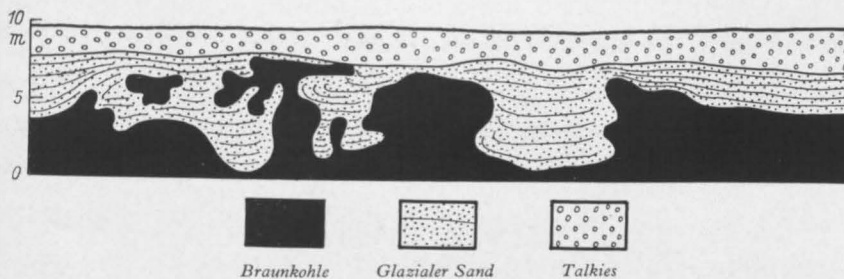


Abb. 37

und diese Störungen haben dazu geführt, daß große, bereits abgebagerte Flözpartien unabgebaut liegenblieben, oder daß zu dem wenig angenehmen Hilfsmittel der Kohlenwäsche behufs Entfernung der sandigen Beimengungen geschritten werden mußte. In den Tagebauen der Ilse sind solche Erscheinungen in größerem Umfange nicht beobachtet worden.

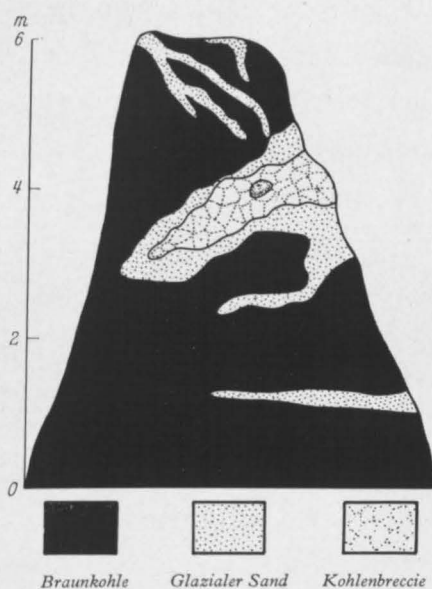
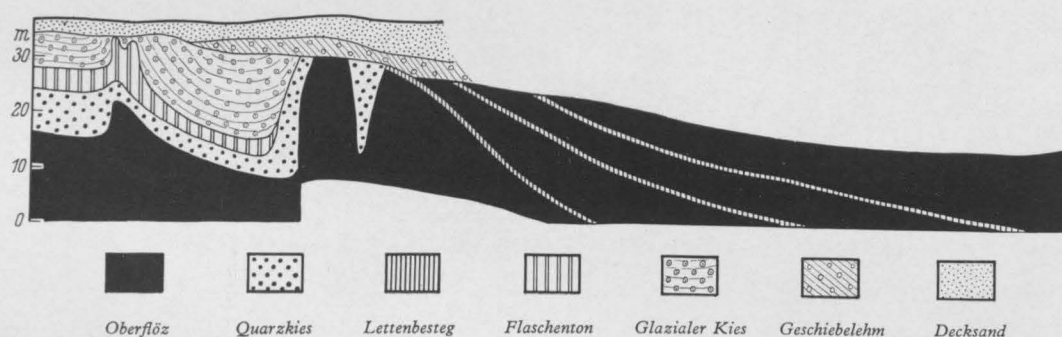


Abb. 38

Die vierte Art glazialer Einwirkungen beruht auf der ungeheuren schiebenden Kraft des vorwärts drängenden Eises, sobald sich ihm ein Hindernis in den Weg stellte. Sie hatte zur Folge, daß die entgegenstehenden Schichten in Falten gelegt wurden wie ein dicker Teppich, auf den man von der Seite her einen schiebenden Druck ausübt. Die Aufnahme des Druckes und seine Umsetzung in Falten übernahmen die plastischen Tone und Kohlenletten und die gleichfalls nachgiebigen Kohlenflöze selbst, während die sandigen Begleitschichten der Kohle an der Bewegung nur passiven Anteil nahmen. Durch diesen Faltungsvorgang, der besonders schön in den Tagebauen Ilse und Anna-Mathilde zu beobachten war, wurde das Flöz in eine Anzahl paralleler, ostwestlich verlaufender Falten gelegt, die in regelmäßigen Abständen einander folgen und verschiedene Tiefen von wenigen bis zu 30 Metern besitzen. Aus dem ostwestlichen Verlauf der Sattel- und Muldenlinien und aus dem Umstande, daß die Sättel nach

Norden hin eine stärkere Neigung besitzen als in dem nach Süden gerichteten Flügel, können wir schließen, daß die angreifende Kraft, also das Inlandeis, von Norden her gekommen ist, wie das ja auch ganz selbstverständlich ist. In der Beschreibung der Tagebaue der Ilse sind die mit dieser Faltung verbundenen Begleiterscheinungen näher erörtert worden. Bisweilen hat das Braunkohlenflöz der Faltung Widerstand geleistet, und nur die auf ihm lagernden Tone sind gefaltet worden. So beobachtete man an der Ostseite des Tagebaues Ilse südlich zwischen der Roick- und Richter-Mühle zwei ganz spitze, dicht nebeneinanderliegende und hochaufragende Sättel von hellen Flaschenton, die wenigstens 8 bis 10 m hoch in die diluvialen Kiese hineingespießt waren. Noch großartiger äußert sich die gewaltige Schubkraft des Inlandeises in den bisweilen, wenn auch selten beobachteten Überschiebungen des Flözes. Sie bestehen darin, daß das Flöz unter dem seitlich schiebenden Drucke auf einer unter 25 bis 40° gegen das angreifende Inlandeis geneigten Ebene zerreißt, und daß nun auf dieser Ebene der hangende Flözteil auf den liegenden aufgeschoben wurde. Das untenstehende, dem westlichen Teile eines Tagebaues bei Sauo entnommene Profil Abb. 39 zeigt sogar eine

Abb. 39



dreimalige Wiederholung der Überschiebung, bei der die mit überschobenen hellen Tone aus dem Liegenden des Flözes und die an den Überschiebungsflächen schräg abschneidende Bankung der Kohle die Wiederholung gut erkennen lassen. In gewaltigem Umfange haben solche mehrfach wiederholten Überschiebungen sich im Tagebau Neudorf-Terppe, südwestlich von Spremberg, gezeigt, wo das normal 40 bis 50 m unter Tage liegende Unterflöz durch dreimal nacheinander erfolgte Überschiebung und gleichzeitige steile Aufrichtung sich der Oberfläche bis auf wenige Meter genähert hatte. Die Überschiebungen haben sich dort in ziemlich regelmäßigen Abständen wiederholt und halten im Streichen längere Zeit aus, so daß durch die Bohrungen der Anschein eines großartigen Faltenzuges erweckt wurde, während der spätere Aufschluß des Tagebaues das Vorhandensein ungeheurer, durch Eisdruck erzeugter Überschiebungen ergab. Die Folge solcher Überschiebungen ist eine bedeutende Zunahme der Kohlenmächtigkeit an den Stellen der Überschiebung bis zu 40, 60 und mehr Metern, zu



denen natürlich entsprechende Lücken in der Nähe solcher Stellen den Ausgleich bilden. Auch die geschichteten glazialen Bildungen können gelegentlich in ganz verwickelter Weise zusammengestaucht und in Falten gelegt sein, wofür ein sehr bezeichnendes Beispiel noch in letzter Zeit im südöstlichen Teile des Laubuscher Feldes der Erika aufgeschlossen war, dessen aus drei Aufnahmen zusammengestelltes Bild in Abb. 40 wiedergegeben ist.



Abb. 40  
Diluviale Schichten-  
stauchungen im südöstlichen  
Laubuscher Felde der Erika

Den bisher besprochenen, auf das Inlandeis direkt zurückführbaren Störungen unseres Braunkohlengebietes steht eine zweite Gruppe gegenüber, für die wir die Schmelzwasser des Eises und ihre zerstörende Tätigkeit verantwortlich machen müssen. Auch hier können wir, von kleinen zu den größeren Wirkungen fortschreitend, den Zusammenhang der Erscheinungen deutlich erkennen. Die Reihe der Erosionserscheinungen der Eisschmelzwasser in der Braunkohle beginnt mit der Ausfurchung schmaler, tiefer Rinnen, die mit Sand und Kies, bisweilen aber auch mit Geschiebemergel und Ton erfüllt sind und entweder noch innerhalb der Kohle enden oder durch sie hindurchsetzen, so daß dann der Zusammenhang des Flözes unterbrochen wird. In letzterem Falle spricht der Bergmann von Flözauswaschungen. Eine solche Flözauswaschung, die die obere Hälfte des Oberflözes in einem Tagebau bei Neu-Welzow zerstört hat, ist im untenstehenden Profil Abb. 41 dargestellt. Sie ist mit Geschiebemergel ausgekleidet, der in der Auswaschung bis zu 15 m Mächtigkeit anschwillt, während er auf beiden Seiten nur 2½ bis 3 m mächtig ist. Besonders das Oberflöz ist infolge seiner hohen Lage den Angriffen der Schmelzwasser in hohem Maße ausgesetzt gewesen und

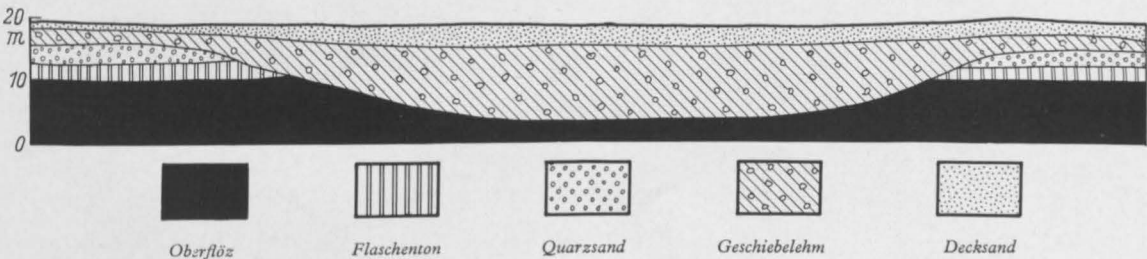
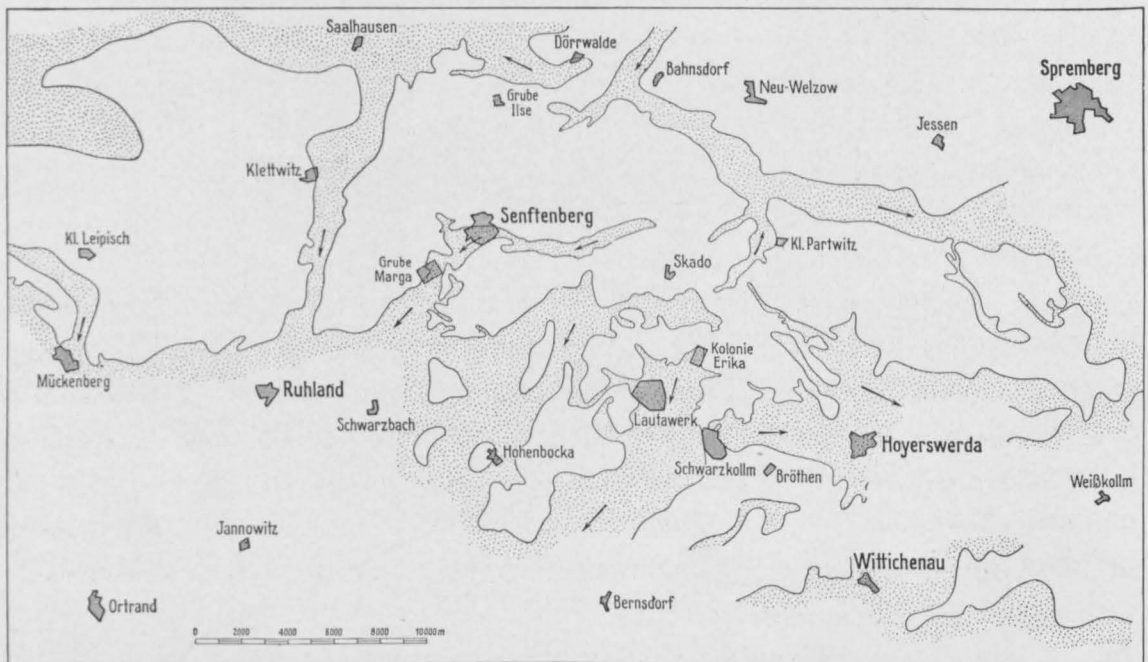


Abb. 41

durch sie sehr stark zerstört worden, so daß heute sicher nur noch ein Teil, wahrscheinlich erheblich weniger als die Hälfte seiner einstigen Masse, vorhanden ist. Besonders zwischen Welzow und Bückgen ist auf eine Länge von 12 km das Oberflöz restlos zerstört, so daß wir hier die ausgedehnteste der diluvialen Flözauswaschungen der Lausitz erblicken. Die Lage dieser Auswaschungen ist durch die außerordentlich enge Abbohrung des ganzen Gebietes, in dem viele Tausende von Bohrungen niedergebracht sind, so genau bekannt, daß wir sie in der Übersichtskarte 42 darstellen konnten. In ihr zeigen die punktierten Flächen die Verbreitung dieser alten Täler an, und die Pfeile deuten die wahrscheinliche Abflußrichtung der Gewässer an.

Abb. 42  
Netz der altdiluvialen  
Täler (Auswaschungen)  
im Braunkohlengebiet  
der Niederlausitz.  
Die Pfeile bezeichnen  
die wahrscheinliche  
Abflußrichtung



Den Auswaschungen, die auch das Unterflöz betroffen haben, ist ein besonderes Kapitel gewidmet. Aus dem Umstande, daß das höher liegende Oberflöz in viel größerem Umfange zerstört wurde als das durch seine tiefe Lage von vornherein viel mehr geschützte Unterflöz, erklärt sich die weit größere Verbreitung des letzteren, und aus der tieferen Lage des Urstromtales gegenüber der angrenzenden Hochfläche erklärt sich weiter die Tatsache, daß im Gebiete des Urstromtales das Unterflöz vielfach im Tagebau gewonnen werden kann, was bisher in der Hochfläche fast nirgends möglich war. Zum Verständnis dieser Erscheinungen sei auf Profil 16 verwiesen, welches einen Querschnitt von Süden nach Norden vom Tagebau Marga im Urstromtal bis zum Tagebau Eva auf der Raunoer Hochfläche darstellt.

## DIE AUSWASCHUNGEN

In den 25 Jahren, die seit der Abfassung der ersten Jubiläumsfestschrift verstrichen sind, ist durch Tausende von Bohrungen die Verbreitung des wirtschaftlich so bedeutungsvollen Unterflözes in der Lausitz in einem Umfange bekannt geworden, an den damals gar nicht zu denken war. Zu jener Zeit war das Vorhandensein des Unterflözes außerhalb des Urstromtales nur von ganz wenigen Stellen bekannt. Heute ist seine Verbreitung und Mächtigkeit so genau bekannt geworden, daß man für Quadratmeilen große Gebiete seine Begrenzung und die Art seiner Lagerung kartenmäßig darstellen kann, wie dies auf den geologischen Spezialkarten des Niederlausitzer Braunkohlenrevieres geschehen ist. Diese Kenntnis war für eine vorausschauende Planung unbedingt erforderlich, denn es war nötig, für die Umlegung von Friedhöfen, Dörfern, Eisenbahnen und Straßen die kohlefreien Gebiete zu kennen, ebenso für die Anlage der Kippen bei Erstaufschlüssen, für Verlegung von Flüssen und Kanälen, für den Bau von Fabriken und von Siedlungen für die Belegschaft. In allen diesen Fragen sind jetzt keine unwirtschaftlichen Irrtümer mehr möglich.

Durch die große Zahl von Bohrungen ist es möglich geworden, in ein genaueres Studium der merkwürdigen „Auswaschungen“ einzutreten, die der Lausitzer Bergmann schon lange kennt, aber nach ihrer Entstehung und Einwirkung nicht recht zu deuten wußte. Jetzt kann man sie kartenmäßig in ihrer Verbreitung darstellen und dabei ergibt sich das überraschende Bild eines vollkommenen, aber an der Oberfläche völlig unsichtbaren Netzes von Tälern der verschiedensten Größenordnung, die sich zu einem überaus fremdartig anmutenden altdiluvialen Entwässerungsnetze zusammenschließen, welches in Abb. 42 dargestellt ist.

Die „Auswaschungen“ sind Erosions-Schluchten und -Täler, die durch die Schmelzwässer des Inlandeises erzeugt sind, und zwar teils unter der Eisdecke durch in Spalten derselben herabstürzende Schmelzwässer, teils durch vor der Front der Gletscher abfließende Schmelzwässer. Sie haben sich ganz verschieden tief in die Schichten der Braunkohlenformation eingefressen; im Verbreitungsbereich des Oberflözes sind Auswaschungen bekannt geworden, die zwar dieses zerstört, das 30 bis 40 m tiefer liegende Unterflöz aber nicht mehr erreicht haben. Andere Schmelzwasserrinnen aber haben sich auch durch das Unterflöz, ja sogar durch die gesamte, doch immerhin 200 m mächtige Braunkohlenformation hindurchgefressen und in einzelnen Fällen, so bei Klettwitz, sogar den festen Felsuntergrund erreicht. Einzelne Auswaschungen scheinen nach beiden Seiten hin blind zu endigen, was mit Sicherheit für ihre Ausfurchung unter der Gletschereisdecke, also durch unter hydrostatischem Drucke stehende Schmelzwässer sprechen würde.



Als Zeit ihrer Entstehung müssen wir einen sehr frühen Abschnitt der Eiszeit ansehen, denn das Eis der beiden letzten Eiszeiten hat ja das Braunkohlenrevier der Niederlausitz überhaupt nicht erreicht. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, daß die gewaltigen Zerstörungen in den Schichten der Braunkohlenformation während der ältesten oder Elstereiszeit entstanden sind, deren Moränen ja noch in recht erheblicher, bei den Beschreibungen der einzelnen Gruben erwähnter Mächtigkeit in weiten Teilen des Bergbaugebietes aufgeschlossen wurden.

Über die Ausfüllung der Auswaschungen sind wir natürlich fast nur durch Bohrungen unterrichtet, da naturgemäß der Bergbau die unproduktiven flözleeren Räume meidet und hart an ihren Rändern haltmacht. Bei gelegentlicher Aufschließung enger, schluchtartig die Kohle durchsetzender Auswaschungen zeigten sie sich als erfüllt mit einem wüsten Haufwerk abgerollter Stücke des Nebengesteins, bestehend aus Kugeln von fettem Ton, Kohlentrümmern der verschiedensten Größe und Sanden, Geröllen und Blöcken glazialer Herkunft. Dagegen haben die breiteren Auswaschungen von talartigem Charakter eine Ausfüllung mit meist recht groben, hellfarbigen Sanden und Kiesen, die auf schnell fließende Eisrandströme hinweisen. Der Reichtum an großen Mengen von reinem Wasser macht diese Auswaschungen besonders für die Anlage von zentralen Wasserversorgungen geeignet.

Eine der auffallendsten Erscheinungen in den Randgebieten der Auswaschungen, die an einer großen Anzahl von Stellen gut zu beobachten war, ist das Absinken des von der Auswaschung durchschnittenen Flözes in deren nächster Nähe, wie es in Abb. 4 bereits schematisch dargestellt wurde. Während nämlich im ungestörten Gebiete Ober- und Unterflöz durch 35 bis 40 m mächtige Glimmersande getrennt sind, wird in der Nähe der Auswaschungen der Abstand der beiden Flöze vielfach erheblich geringer, kann sogar bis herunter zu 1 m abnehmen. Die Ursachen dieser Erscheinung sind erst in jüngster Zeit durch den in der Nähe und über solchen Stellen umgehenden Bergbau wie folgt klargestellt worden: die Erosion hat das Oberflöz durchsägt und in den liegenden Sanden sich bis auf die Oberfläche des Unterflözes eingeschnitten. Die liegenden feinkörnigen Sande waren vollkommen mit Wasser durchtränkt und flossen als Schwimmsand in die Auswaschung hinein; dieses Abfließen der Zwischenschichten pflanzte sich immer weiter nach rückwärts fort, die Mächtigkeit der Glimmersande nahm immer mehr ab und damit mußte das Oberflöz sich senken und dem Unterflöz nähern. Diese Senkung erfolgte entweder bruchlos, wie bei Grube Eva, oder das Oberflöz zerbrach in einzelne Stücke, wie bei der Grube Anna-Mathilde.

Dieses Ausfließen des feinen Glimmersandes zwischen den beiden Flözen kann soweit gehen, daß das Unterflöz mehrfach in der Sohle eines Oberflözbaues angeschnitten wurde und in einem Falle sogar in Abbau genommen werden konnte. Wenn wir das

Übersichtsbild des alten, vollkommen wieder verschütteten altdiluvialen Talbildes betrachten, so erkennen wir aus der Richtung und Verbreiterung der Täler ohne weiteres, daß ihre Abflüsse teils nach Osten, teils nach Süden und Südwesten gerichtet sind, und daß es sogar möglich ist, eine Wasserscheide zwischen östlich und südlich gerichteten Tälern zu ziehen, eine Wasserscheide, die von Allmosen über die Ortschaften Grube Ilse-Bückgen, Sedlitz, Wendisch-Sorno, Geierswalde, Laubusch, Schwarzkollm, Bröthen und Michalken verläuft. Die Frage nach dem weiteren Verbleib der Flüsse dieses altdiluvialen Gewässernetzes muß vorläufig unbeantwortet bleiben. Erst wenn die genaue Abbohrung sich über die sämtlichen Gebiete der norddeutschen Braunkohlenbildungen ausgedehnt haben wird, kann man vielleicht ihrer Beantwortung nähertreten.

---

## *DIE DILUVIALEN TORFMOORE UND DIE BRODELBÖDEN IM LAUSITZER URSTROMTAL*

Die großen Tagebaue der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft im Urstromtale haben seit dem Herbst 1923 und bis auf den heutigen Tag fortdauernd Lagerungsverhältnisse der Deckgebirgsschichten aufgeschlossen, die für die Deutung des eiszeitlichen Geschehens seit dem Beginn der vorletzten Eiszeit von großer Wichtigkeit geworden sind. Im Jahre 1923 wurden zum ersten Male im Tagebau Marga eigenartige Verwulstungen und wirbelartige Lagerungen von Torf, Faulschlamm und Sand in den obersten 6 bis 8 Metern des Talsandes beobachtet. Erst im Jahre 1927 gelang mir die richtige Deutung dieser Erscheinungen als Brodelböden, die während eines arktischen Klimas über auftauendem Dauerfrostboden in derselben Weise sich bildeten, wie wir es noch heute in arktischen Gebieten beobachten und wie es Gripp aus Spitzbergen erstmalig gedeutet hat. Ich habe sie 1927 in einer Arbeit über die Brodelböden im Taldiluvium bei Senftenberg beschrieben. Eine zweite, ausführlichere Beschreibung und eine eingehende Untersuchung der in den Torfen und Faulschlammern uns übermittelten Flora gaben dann 1928 Grahnmann und Firbas in dem Aufsätze über jungdiluviale und alluviale Torflager in der Grube Marga bei Senftenberg.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser beiden Arbeiten sollen im folgenden kurz dargestellt werden:

Der Tagebau Marga steht vollständig im Talboden des Niederlausitzer Urstromtales. Solange er sich südlich der Bahn Senftenberg-Ruhland bewegte, waren, abgesehen von in der Oberfläche des Talsandes eingelagerten jugendlichen Torfmooren, bis hinunter zum Braunkohlenflöz fast nur Sande und Kiese zu beobachten, die bisher vollständig der Talsandstufe zugerechnet und durch Aufschüttung während der letzten Eiszeit erklärt wurden. Nur in einigen tiefen glazialen Auskolkungen des Flözes waren zum Teil recht beträchtliche Reste einer Grundmoräne und von Blockpackungen erhalten geblieben, die mit ziemlicher Sicherheit der ältesten der drei angenommenen nord-deutschen Eiszeiten zugerechnet werden konnten. Mit dem Vorrücken des Abbaues in das Gebiet nördlich der Eisenbahn in der Richtung auf den nördlichen Talrand zu änderte sich das Bild: In die glazialen Sande schob sich eine Schichtenfolge ein, die eine außerordentlich wechselnde Zusammensetzung besitzt und aufgebaut wird von gut geschichtetem primärem Torf, geschichtetem oder ungeschichtetem Schwemmtorf, von reinem, derbem Faulschlamm, von feingeschichtetem, feinsandigem Faulschlamm, von Faulschlamm in Wechsellagerung mit braunen Kiesen, von faulschlammhaltigen Sanden und schließlich von mehr oder weniger reinen, weißen oder braunen,



feinen, zum Teil ebenfalls außerordentlich feingeschichteten Sanden. Diese Schichtenfolge beginnt 1½ bis 5 m unter der Oberfläche und besitzt eine Mächtigkeit von 2 bis 5 m. Sie ist bis heute nachgewiesen auf einer Fläche von mehr als 1 km² Größe. Eine Regelmäßigkeit der Aufeinanderfolge der einzelnen Bildungen besteht, wie die Profiltafel Abb. 43 zeigt, in keiner Weise. Das Liegende wird bald vom Torf, bald vom reinen Faulschlamm, bald von sandigem Faulschlamm, bald auch von reinen Sanden gebildet, und ebenso schließt die Schichtenfolge nach oben hin bald mit Torf, bald mit mehr oder weniger reinem Faulschlamm in der mannigfachsten Wechsellagerung mit Sanden ab. In der beigegebenen Profiltafel (Abb. 43) sind zehn genau aufgenommene Profile im Maßstab 1:70 zur Darstellung gebracht, deren Lage im Tagebau sich aus Abb. 44 ergibt.

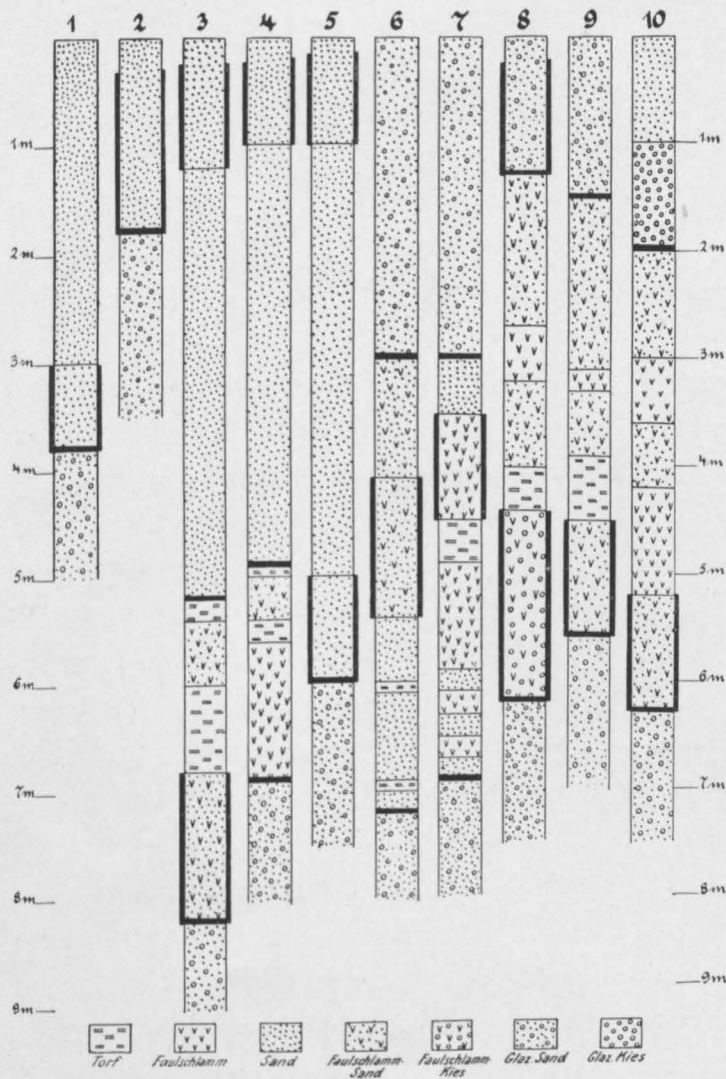
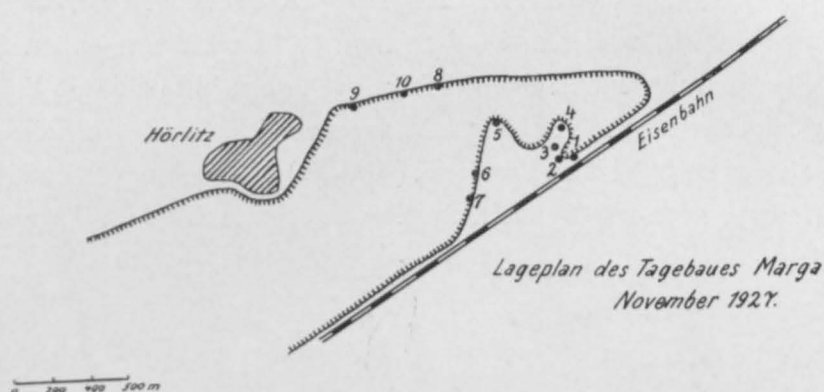


Abb. 43

Sie lassen die Unregelmäßigkeit dieser organogenen Schichtenfolge deutlich erkennen. In dieser selbigen Schichtenfolge nun zeigen sich in allen untersuchten Profilen, die von mir zuerst als „Wirbelige Schicht“ bezeichneten Erscheinungen, die ich heute als ein Äquivalent der von Herrn Gripp beschriebenen Spitzbergenschen Brodelböden auf-

Abb. 44



fasse. Innerhalb der vollkommen horizontal gelagerten Schichten findet sich nämlich eine 0,8 bis 1,3 m, ausnahmsweise auch einmal 1,8 m mächtige Lage, in welcher die horizontale Lagerung durch die wirbelige ersetzt wird. Sie besteht darin, daß zwei oder

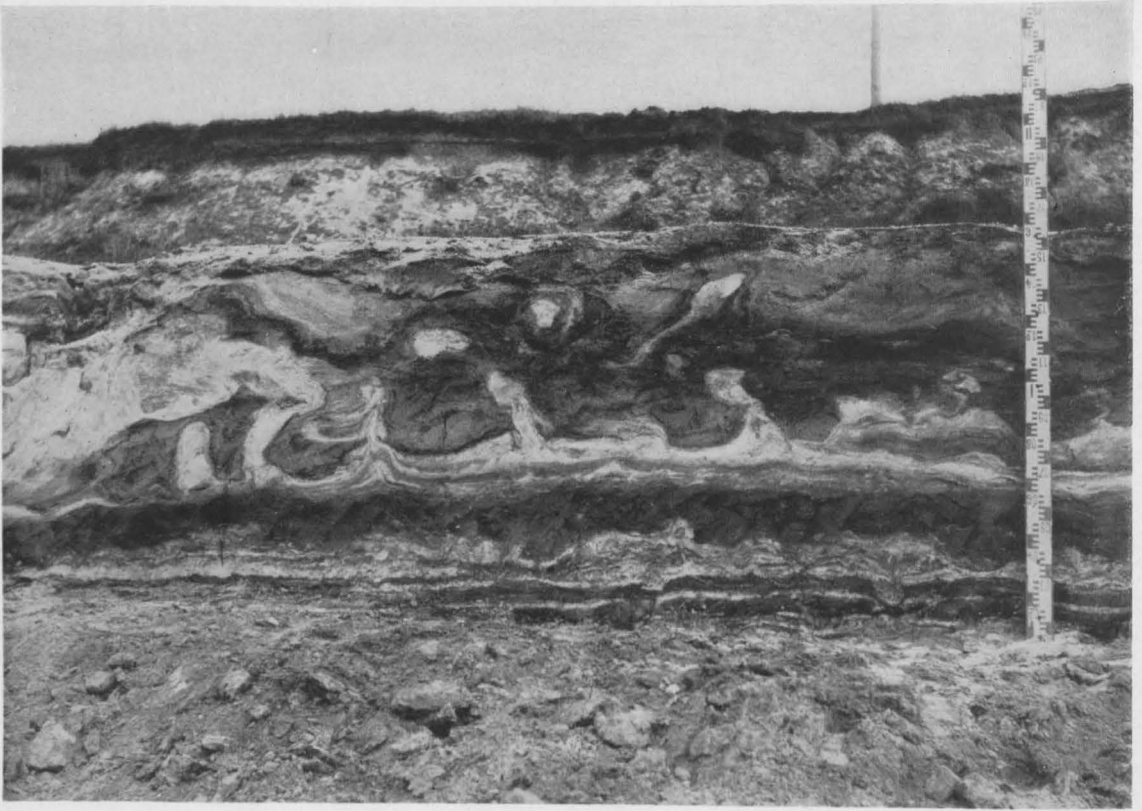
Abb. 45





mehr ursprünglich horizontal lagernde Schichten durch innere Bewegungsvorgänge miteinander verknetet und in der verwickeltesten Weise durcheinandergearbeitet sind. Besser als alle Beschreibungen vermögen die drei Bilder 45—47 auf den Seiten 84—86 die Erscheinung dem Verständnis näherzubringen. Alle drei Bilder zeigen eine etwa je 5 m lange Aufschlußstrecke (Aufschluß 6 und 7). Die Wirkung der Bilder ist deswegen so vorzüglich, weil von der Brodelbewegung hier eine Schichtenfolge erfaßt worden ist, die aus weißem Sande und dunklem, braunem, reinem Faulschlamm besteht, so daß außerordentlich starke Farbengegensätze im Profil vorhanden sind. Man könnte diese wirbelige oder schlierige Lagerung nachahmen, wenn man Lagen von verschieden gefärbtem Teig horizontal übereinanderschichten und dann die Masse mit einem darunter geschobenen Holze in wiederholte aufwärts gerichtete Bewegung versetzen würde. In der Zuckerbäckerei werden mit Hilfe verschieden gefärbter Zuckermassen bei der Herstellung bunter gemaseter Bonbons ähnliche Wirkungen erzielt. Diese Brodelzonen setzen im allgemeinen auf der Oberfläche der liegenden glazialen Sande auf, haben also den untersten Teil der organogenen Süßwasserschichtengruppe erfaßt. In den nahe beieinanderliegenden Profilen 6 und 7 dagegen finden wir sie innerhalb der Faulschlammbildungen 2 m über deren Basis. Da, wo, wie in Profil 10, die





liegenden Schichten von einem dünnen Torflager gebildet werden, ist dieses zerrissen und in einzelnen Stücken mit in die Brodelbewegung hineingezogen worden. An heute vollständig abgebaggerten Stellen hat Herr Teumer dieselbe Erscheinung der Zerstückelung des Torfflözes in großem Umfange beobachtet, wobei die Torfschicht vollkommen zerstört und völlig mit in die Brodelbewegung hineingezogen war.

Die auffälligste Erscheinung aber ist nun die, daß solche Brodelböden sich noch in einem zweiten Horizont unmittelbar unter der Oberfläche in den dort anstehenden sandigen oder kiesigen Schichten wiederfinden. In den Profilen 3, 5 und 8 sind beide Brodelböden im gleichen Profil übereinander entwickelt und durch 3 bis 6 m mächtige Schichtenfolgen voneinander getrennt. In den Profilen 2 und 4 ist nur der obere Brodelboden vorhanden. Der zwischen 3 und 4 m Tiefe liegende Brodelboden des Profils 1 scheint zu dem tieferen Brodelhorizont zu gehören. Auch der obere Brodelhorizont hat eine Schichtenfolge von 0,8 bis 1,2 m Mächtigkeit ergriffen und beginnt 0,2 bis 0,5 m unter der heutigen Oberfläche. In der nachstehenden Tabelle ist die Lage und Mächtigkeit der beiden Brodelböden übersichtlich zusammengestellt:

	Jüngerer Brodelboden		Älterer Brodelboden	
	Mächtigkeit	unter Oberfläche	Mächtigkeit	unter Oberfläche
Profil 1	—	—	0,8 m	3,0 m
Profil 2	1,2 m	0,5 m	—	—
Profil 3	0,9 m	0,3 m	1,3 m	6,8 m
Profil 4	1,0 m	0,2 m	—	—
Profil 5	0,8 m	0,25 m	1,1 m	5,0 m
Profil 6	—	—	1,2 m	4,2 m
Profil 7	—	—	1,2 m	3,5 m
Profil 8	1,0 m	0,2 m	1,8 m	4,4 m
Profil 9	—	—	0,9 m	4,5 m
Profil 10	—	—	1,0 m	5,2 m

In den Profilen sind beide Brodelhorizonte durch starke senkrechte Linien ihrer Lage nach bezeichnet, während durch starke waagerechte Linien in den Profilen 3 bis 4 und 6 bis 10 die obere und untere Grenze der organogenen Schichtenfolge dargestellt sind. Wie sind nun diese Erscheinungen zu deuten? Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß wir es hier mit den Spuren von zwei verschiedenen Bodenfrostopperioden und mit den in ihren jeweiligen Auftauzonen sich entwickelnden Bewegungsvorgängen zu tun haben.

Die Flora, die in den diluvialen Torflagern uns erhalten ist, hat Prof. F. Firbas in Frankfurt a. M. in meisterhafter Weise untersucht und eine Fülle der verschiedensten Pflanzen darin nachgewiesen. Er hat die Proben von 9 Profilen pollenanalytisch und auf das Vorkommen von Samen und Blättern systematisch untersucht und nicht weniger als 138 verschiedene Pflanzenarten nachgewiesen, darunter 77 Gefäßpflanzen. Nach ihm handelt es sich bei den diluvialen Torfen, Faulschlamm und Faulschlammssanden des Tagebaues Marga um Verlandungsbildungen nicht sehr tiefer Gewässer vom Charakter von Altwässern und Flußseen. Während ihrer Bildungszeit ließen sich folgende Waldperioden nachweisen:

1. *Erste Kiefernphase* : Kiefernwälder mit Birken und spärlichen Fichten vorherrschend, wärmeliebende Gehölze in Spuren nachweisbar.
2. *Erste Birkenphase* : Kiefernwälder durch Birkenwälder verdrängt, wärmeliebende Gehölze nicht mehr nachzuweisen.

3. *Zweite Kiefernphase* : Neuerlicher Vorstoß mit Vorherrschaft der Kiefernwälder (*Pinus silvestris*) mit spärlichen Fichten. Während des Höhepunktes der Periode sind wärmeliebende Gehölze (Eiche, Linde, Ulme, Hainbuche, Buche, Tanne, Erle, Hasel) wieder in Spuren nachzuweisen.
4. *Zweite Birkenphase* : Die Kiefernwälder verschwinden, später aber auch die Birkenwälder und mit ihnen der Wald überhaupt, das Gebiet wird waldlos oder äußerst waldarm. Vorherrschaft arktischer Zwergstrauchheiden und Moorgesellschaften.
5. *Dritte Kiefernphase* : Die Kiefernwälder dringen neuerlich vor.

Von klimatisch bezeichnenden Pflanzen hebt Firbas als arktisch-subarktisch *Carex aquatilis* und *Salix lapponum*, *Betula nana* und *Empetrum nigrum*, als nordatlantisch *Myrica gale* und *Myriophyllum alterniflorum*, die vier letzteren während der waldlosen Periode der zweiten Birkenphase, hervor. Andererseits stellen sich in den Kiefernzeiten zahlreiche Arten ein, die höhere Wärme beanspruchen. Daraus schließt Firbas, daß das Klima zwischen zwei Extremen mehrfach hin und her schwankte: während des Höhepunktes der Kiefernphasen war es am günstigsten, etwa dem des 60. und 61. Breitengrades im heutigen Skandinavien und Finnland entsprechend. Während der Birkenphasen wurde es kühler, und in den waldlosen Phasen nahm es geradezu arktischen Charakter an.

Bezüglich der Einreihung dieser Bildungen in die eiszeitliche Schichtenfolge stimme ich mit Grahmann darin überein, daß ich die ganze torfführende Schichtenfolge zusammen mit den mächtigen Talsanden in die Warthe-Eiszeit stelle, oder genauer gesagt, in diejenige Eiszeit, die an dem großen Endmoränenzuge des Niederlausitzer Grenzwalles und des Fläming, also nur wenige Kilometer nördlich von den Braunkohlentagebauen des Lausitzer Urstromtales ihr südliches Ende fand. Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, aber noch keine volle Sicherheit dafür, daß dieser als Warthe-Eiszeit bezeichnete Vorstoß eine ältere Phase der jüngsten Eiszeit darstellt.

Die beiden Brodelhorizonte kann man jetzt also mit ziemlicher Sicherheit datieren; der tiefere von ihnen dürfte in der das Ende der Warthe-Eiszeit bezeichnenden kalten zweiten Birkenphase, der höhere in dem entsprechenden Abschnitte der letzten oder Weichsel-Eiszeit entstanden sein.

---





## DIE NACHEISZEITLICHEN ABLAGERUNGEN

**D**IE nacheiszeitlichen Bildungen unseres Gebietes können wir kurz behandeln, da sie nur geringe Mächtigkeit besitzen und im wesentlichen auf die Täler beschränkt sind. Es sind feine Sande, die der Wind zu mehr oder weniger ausgedehnten Dünenzügen zusammengeweht hat, die im Urstromtale als langgestreckte Rücken (nördlich von Lieske, zwischen Scado und Partwitz, sowie bei Klein-Koschen) oder in unregelmäßig-kuppeligen Massen (bei Jüttendorf und südlich von Bahnsdorf), auf der das Oberflöz enthaltenden Hochfläche aber nur zwischen Sauo und der Grube Eva auftreten, wo sie durch den Bergbau völlig beseitigt sind. Weit größere Flächen nehmen die jugendlichen Alluvialbildungen in den Tälern ein, in denen wir im wesentlichen die Humusbildungen der Moore und die Sand- und Schlickablagerungen der Elster unterscheiden können. Kleinere Torfmoore sind in allen Teilen des Urstromtales und seiner Nebentäler weit verbreitet. Besonders große Mooregebiete begegnen uns im Urstromtal östlich von Senftenberg: ein Zug von Torfmooren läßt sich von Senftenberg über die Wolschinksmühle und Schneidemühle 13 km weit verfolgen; ein zweiter beginnt bei Klein-Räschen und ist über Rosendorf entlang dem Gliener Landgraben bis über Blunau hinaus zu verfolgen, d.h. fast 20 km weit. In diesem ausgedehnten, in der Richtung des Urstromtales liegenden Moore hat der Torf meist nur  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit. Mehr als 2 m Torf zeigten einzelne Moore, die im Gebiete der Marga-Tagebaue bei Hörlitz lagen. In ihren unteren Lagen fanden sich Blätter der polaren Zwergbirke, die auf ein kälteres Klima zur Zeit ihrer Entstehung hinweisen. Erheblich älter sind Torflager, ebenfalls durch Marga-Bergbau aufgeschlossen, die wir in dem Abschnitt über die klimatischen Brodelböden bereits besprochen haben.

Die zweite Art der alluvialen Ablagerungen, Flußsande und Flußlehme, sind Absätze der Elster und ihrer Hochwasser, sie folgen dem Flusse von Hoyerswerda über Vogelhain-Großkoschen-Senftenberg bis Ruhland und weiter bis zur Elbe. Ihre Ablagerung bildet das letzte Kapitel in der Entwicklungsgeschichte des Urstromtales, bei welcher wir jetzt im Anschluß an die großartigen Aufschlüsse im Tagebau Ilse-Ost und im Brückenfelde der Erika noch kurz verweilen wollen. Wir können sie zurück

verfolgen bis in die Saale- und Warthe-Eiszeit; während der ersteren wurden wahrscheinlich die tieferen, während der letzteren die höheren Lagen der groben Talsande und Talkiese aufgeschüttet, die bis zu 20 m, ja bis 30 m mächtig das breite Tal auskleiden. Nach dem Abschmelzen der Inlandeismassen, von denen riesige Klötze als Toteis im Tale zurückgeblieben waren, bildeten sich an deren Stelle flachere oder tiefere Seen, deren wechselvolle Geschichte und deren Ausfüllung mit abwechselnden Lagen von Faulschlamm und deltageschichtetem Sande wir bei der Besprechung der Tagebauaufschlüsse von Ilse-Ost und Erika kennengelernt haben. Erst nach Abschluß dieser Seenphase scheint die Elster in das Urstromtal hineingeraten zu sein und hat nun ihren Hochwasserschlamm als jüngste oberste Schicht auf den eiszeitlichen Talsanden und den Seeauskleidungen ausgebreitet, während die von ihr nicht berührten alten Abflußrinnen durch Torf und Moorerde ausgefüllt wurden.

---



## DIE GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE IM GEBIETE DER ILSE-TAGEBAUE

**A**N die Besprechung der geologischen Verhältnisse der Ilse-Felder mögen sich unmittelbar einige Bemerkungen über die Grundwasserverhältnisse anschließen; diese sind nicht nur für die gesamte Bevölkerung mit Rücksicht auf die Wasserversorgung, sondern auch für den Bergbau von hoher Bedeutung.

Wie die Beschreibung der einzelnen Schichten gezeigt hat, wechseln sowohl im Diluvium wie in der Braunkohlenformation mehrfach undurchlässige tonige Bildungen mit mehr oder weniger leicht durchlässigen, sandigen und kiesigen Ablagerungen. Dadurch wird das unterirdische Wasser in verschiedene Stockwerke geteilt, die auf großen Flächen voneinander getrennt sein können, in anderen aber infolge Aufhörens der trennenden Schicht miteinander in Verbindung treten.

Was zunächst die Raunoer Hochfläche und die Wasserverhältnisse des auf dem Oberflöz umgehenden Tagebaues anbetrifft, so ist hier durch die siebartige Durchlöcherung der Hochfläche mit Tagebauen eine bedeutende Herabziehung des Grundwasserspiegels schon seit langer Zeit durchgeführt worden. Hier bildete früher den Hauptgrundwasserhorizont der diluviale Kies, dessen Wassermassen von den hellen Flaschentonen der Braunkohlenformation getragen wurden. An den Rändern der Hochfläche ergoß sich dieses Wasser in zahlreichen Quellen, die an der Stelle der heutigen Kaiserkrone in Grube Ilse, an der Roick-, Richter- und Drogan-Mühle bei Sedlitz u. a. O. Mühlen trieben, oder es floß unmittelbar in das Grundwasser der benachbarten Täler hinein. Daß diese Quellen schon in sehr frühen Zeiten Ansiedlungen veranlaßten, beweisen die Urnenfunde bei der Roickmühle. Die Tagebaue durchbrachen an zahllosen Stellen in großer Fläche die Decke des undurchlässigen Tones, und fast alle Wassermassen des Kiesel flossen den Wasserhaltungsmaschinen in den tieferen Teilen der Tagebaue im Liegenden des Flözes zu, so daß alle jene Quellen heute vollständig versiegt sind und auch die Speisung des Talgrundwassers von den Hochflächen her eine bemerkenswerte Verminderung erfahren hat. Jetzt, nach fast völliger Beendigung des Bergbaues auf dem Oberflöz, beginnen sich die ausgekohlten letzten, nicht mehr mit Abraum verfüllten Tagebaue bereits wieder mit Grundwasser zu füllen und in späterer Zeit werden am Hochflächenrande wohl auch wieder einzelne der alten Quellen lebendig werden.



Ganz anders liegen diese Verhältnisse im Urstromtale. Hier ist der 18 bis 20 m mächtige Talsand und Talkies ein außerordentlich wasseraufnahmefähiges und leicht weiterleitendes Gestein, dessen Wassergehalt bis 400 Liter im Kubikmeter beträgt. Ebenso wasserreich ist die Kohle, besonders dadurch, daß sie klüftig ist und in allen ihren Klüften ein ebenfalls leicht bewegliches Wasser enthält, während der eigentliche Wassergehalt der Kohle, der rund 58% beträgt, in ihr außerordentlich festgehalten wird. Die unter der Kohle liegenden Sande haben ebenfalls wieder ein sehr großes Porenvolumen und sind immer noch grob genug, um mit Leichtigkeit das Wasser abzugeben. So bleiben als wasserundurchlässig allein die dünnen Bänke von Kohlenletten im Liegenden und Hangenden der Kohle, durch welche die gesamten Wassermassen des Urstromtales in drei Stockwerke eingeteilt werden. Da die liegenden Sande nach dem Plateau hin ansteigen, so ist es klar, daß die Wasser in ihnen unter Spannung stehen müssen, und in der Tat ergaben die Bohrungen, daß der Wasserspiegel in den liegenden Sanden etwas höher stand als derjenige des Talsandwassers. Trotzdem lag kein Grund zu Befürchtungen vor, es könnte vor Erreichung des Liegenden der Wasserdruck Durchbrüche veranlassen und den Betrieb gefährden. Denn es war vorauszusehen, daß mit dem Niederziehen des Wasserspiegels in den hangenden Schichten ein Nachlassen des Drucks in den liegenden Schichten Hand in Hand erfolgen würde. Beide Horizonte stehen nämlich vielfach miteinander in Verbindung, und zwar einerseits dadurch, daß sowohl die hangenden wie die liegenden Kohlenletten keinen ununterbrochen durchgehenden Horizont bilden, sondern sich gelegentlich auskeilen, vor allen Dingen aber dadurch, daß die bereits in einem besonderen Abschnitte besprochenen diluvialen Auswaschungen die gesamte Tertiärformation mit einem System von Tälern und Schluchten durchzogen haben, die mit durchlässigen Bildungen erfüllt sind und lange Verbindungsstrecken zwischen dem oberen und unteren Grundwasser herstellen.

Der Erfolg hat gezeigt, daß der Druck im Liegenden sich fortdauernd um ebensoviel erniedrigte, wie der Wasserspiegel der hangenden Wasser gesenkt wurde, und daß er diesen immer um rund 1 m übertraf, bis nach Erreichung des Liegenden auch dieser letzte kleine Überdruck verschwand.

Im Urstromtal bewegt sich das Grundwasser in der Richtung des Talgefälles von Osten nach Westen. Diese Bewegung ist im mittleren Teile des Tales, wo der Tagebau Marga liegt, rein entwickelt, während in den randlichen Teilen ein Abströmen des Wassers von den Hochflächen nach der Mitte des Tales stattfindet. So ergibt sich ein Bild der Grundwasserbewegung, welches mit der Neigung der Oberfläche außerordentlich übereinstimmt, denn auch die Talböden sind in der Mitte eben und steigen nach den Rändern hin schwach an. Der in der Mitte des Urstromtales liegende Streifen, in welchem die Bewegung des Grundwassers in der Richtung des Tales verlief, hatte im Gebiete

des Marga-Tagebaues eine Breite von etwa 4 bis 5 km und erstreckte sich von Hörlitz im Norden über Brieske und Biehlen bis Schwarzbach im Süden. Heute haben sich um alle Tagebaue im Urstromtale ausgedehnte Senkungstrichter gebildet, die sich vielfach überschneiden und in ihrer Gesamtheit das Urstromtal zwischen Reppist und Groß-Koschen nahezu völlig einnehmen.

## SCHRIFTTUM

Als Abschluß meines Beitrages zu dieser Festschrift bringe ich ein 53 Nummern umfassendes Verzeichnis geologischer und paläontologischer Schriften, die alle durch die Tagebaue der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft veranlaßt sind oder Mitteilungen über dieselben enthalten. Sie sind geordnet nach den Jahren des Erscheinens. Am Schlusse jedes Titels findet sich ein Hinweis auf den Band und die Nummer des „Geologischen Zentralblattes“, in welchem die Arbeit besprochen ist.

- 1905 Keilhack, K. „Die geologische Geschichte der Niederlausitz.“ 8<sup>o</sup>, 23 S., Cottbus 1905. Ref. 7, 610.
- 1906 Menzel, P. „Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen“. Abh. Preuß. Geol. Land. N. Folge H. 46, 1906. 176 S., 9 Taf., 6 Abb. Ref. 10, 886.  
Gothan, W. „Die fossilen Koniferenhölzer von Senftenberg.“ Ebenda, S. 155—171, 6 Abb. Ref. 10, 887.
- 1908 Keilhack, K. „Die geologischen Verhältnisse des Niederlausitzer Braunkohlengebietes mit besonderer Berücksichtigung der Felder der Ilse, Bergbau-Actiengesellschaft in Grube Ilse. Festschr. z. Feier des 25jähr. Bestehens der Ilse, Bergbau-AG., 4<sup>o</sup>, 1908, S. 5—53, mit 26 Abb. im Text und auf 6 Taf.  
Keilhack, K. „Über die Aufschlüsse des neuen Tagebaues Marga bei Senftenberg.“ Jb. Preuß. Geol. Land. Bd. 29, 1908, T. II, S. 207—219, 2 Taf., 1 Abb. Ref. 14, 70.  
Kräusel, R. „Palaeobotanische Notizen I—III.“ Senckenbergiana, II, 55 I—III a. 1908—1915.
- 1915 Keilhack, K. „Über eine eigentümliche Störung im Miozän der Niederlausitz.“ Z. D. Geol. Ges. 67, 1915, Mon.-Ber. S. 45—47, 2 Prof. Ref. 21, 1877.
- 1919 Keilhack, K. „Die Glassande von Hohenbocka und ihre Stellung im Miozän der Lausitz.“ Z. D. Geol. Ges. 71, 1919, S. 77—181, Ref. 25, 298.
- 1920 Teumer, Th. „Ursachen größerer Flözstörungen im Senftenberger Braunkohlenrevier.“ Braunkohle, 19, 1920, S. 77—83 3 Kartenskizzen, 2 Prof., 2 Abb. Ref. 26, 393.  
Teumer, Th. „Die Bildung der Braunkohlenflöze im Senftenberger Revier“. Braunkohle, 18, 1920, S. 577—579, 1 Abb. Ref. 25, 35.
- 1921 Keilhack, K. „Neue Beiträge zur Geologie der Lausitz.“ Jb. Preuß. Geol. Land. 41, 1921, T. II, S. 247—263, 8 Abb. Ref. 28, 271.

- Keilhack, K. „Die abbaustörenden Einlagerungen und Verunreinigungen in den Braunkohlenflözen der Lausitz, ihre Entstehung und ihr Einfluß auf den Abbau der Kohle.“ Braunkohle 1921, Nr. 31, S. 481—489, 27 Abb. Ref. 28, 345.
- 1922 Teumer, Th. „Was beweisen die Stubbenhorizonte in den Braunkohlenflözen?“ Jb. Hall. Verb. III, Lief. 3, S. 1—39, 1922. Ref. 28, 1244.
- 1924 Gothan, W. „Neue Ansichten über die Bildung von Braunkohlenflözen“. Ber. D. Bot. Ges. 42, 1924, S. 76—82. Ref. 31, 320.  
Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1:25000.  
Blatt Klettwitz, Lief. 148, 1924, 2. Aufl., bearb. von K. Keilhack.  
Blatt Senftenberg, Lief. 148, 1924, 2. Aufl., bearb. von K. Keilhack.  
Blatt Hohenbocka, Lief. 247, bearb. von K. Keilhack.  
Blatt Hoyerswerda, Lief. 247, bearb. von B. Dammer.  
Ref. 31, 1056, 1057, 1061, 1062.  
Keilhack, K. und K. Kegel. „Die Zeitdauer der Wiederherstellung der früheren Grundwasserverhältnisse nach Einstellung des Pumpenbetriebes in Bergbaugebieten.“ Z. f. prakt. Geol. 1924, S. 61—63.  
Kegel, K., und K. Keilhack. „Welche Zeiträume sind erforderlich, um in Bergbaugebieten nach Einstellung des Pumpenbetriebes die früheren Grundwasserverhältnisse wiederherzustellen?“ Braunkohle 1924, 4 S., 2 Abb. Ref. 32, 1113.  
Menzel, P. „Palaeobotanische Funde aus dem Senftenberger Braunkohlenggebiet.“ Sitz. Ber. u. Abh. Isis, Dresden, 1924, S. XXI—XXII. Ref. 37, 223.
- 1925 Teumer, Th. „Funde von Haarknabberkohle und Dopplerit in der Niederlausitz.“ Z. f. Gewinn. u. Verwert. d. Brk. 1925, S. 835—836. — Ref. 33, 810.
- 1926 v. Bülow, K. „Notiz über ein alluviales Torfprofil in der Grube Marga (Niederlausitz).“ Zentralbl. f. Miner. 1926, Abt. B, S. 333.  
Gothan, W. „Bildung von Braunkohlenflözen vom Niederlausitzer Typus.“ Jb. d. Hall. Verb. Bd. 5, 1926, S. 58—60. Ref. 34, 1361.
- 1927 Keilhack, K. „Über Brodelböden im Taldiluvium bei Senftenberg und über das Alter der sie begleitenden Torf- und Faulschlamm-Ablagerungen.“ Z. D. Geol. Ges. 79, 1927, M. Ber. S. 360—369. Ref. 39, 1707.  
Keilhack, K. „Der Setzungswert der Braunkohle.“ Braunkohle, 1927, Nr. 10, 4 S., 5 Abb. Ref. 36, 245.  
Keilhack, K. „Der Setzungswert der Braunkohle.“ Ebenda, 1927, Nr. 37, S. 857. Ref. 37, 519.  
Teumer, Th. „Spuren tierischen Lebens im Braunkohlenwald.“ Braunkohle, 26, 1927, S. 733 bis 735, 2 Abb. Ref. 42, 164.
- 1928 Firbas, F. und R. Grahmann. „Über jungdiluviale und alluviale Torflager in der Grube Marga bei Senftenberg.“ Sächs. Ges. d. Wiss. Math.-Phys. Kl., 40, Nr. 4, 1928, S. 1—63, mit 14 Abb. im Text und auf 2 Taf., Ref. 39, 1024.  
Kräusel, R. „Palaeobotanische Braunkohlenstudien.“ Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, Bd. 30, 1928, S. 145—157.



- 1929 Keilhack, K. „Der Glassand von Hohenbocka.“ Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, Bd. 30, 1929, S. 1—9, 9 Abb. Ref. 41, 428.  
 Schmidt, Fr. „Aus den Anfängen des Brandenburgisch-Lausitzer Braunkohlenbergbaues.“ Internat. Bergwirtsch. 22, 1929, S. 41—42. Ref. 47, 422.  
 Teumer, Th. „Probleme der Braunkohlengologie und des Braunkohlenbergbaues und das Braunkohlenmuseum des Niederlausitzer Bergbauvereins in Senftenberg, Niederlausitz.“ Abh. Naturf. Ges. Görlitz, 30, 1929, S. 1—92, 16 Abb. Ref. 41, 1681.
- 1931 Roethe, O. „Palmenreste auch in Ostdeutschland.“ Braunkohle, 30, 1931, S. 435—436.
- 1932 Kirchheimer, F. „Über einen Schwelkohlenhorizont im Unterflöz der Niederlausitz.“ Braunkohle 1932, S. 900—902, 4 Abb. Ref. 49, 1448.
- 1933 Gothan, W. „Die neuen Funde in der Braunkohlenflora der Niederlausitz.“ Braunkohle 1933, S. 465—468, 3 Abb. Ref. 55, 697. Desgl. Jb. Preuß. Geol. Land. 54, 1933, Sber. 10. Ref. Pal. Zbl. 7, 636.  
 Illner, Friedrich. „Die Braunkohlenvorkommen in der Lausitz und in Niederschlesien.“ Abh. Naturf. Ges. Görlitz 32, 1933, S. 65—126, 9 Karten u. Prof. Ref. 53, 1681.
- 1934 Matschak, H. „Bergmännische Grundwasser-Untersuchungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier mit besonderer Berücksichtigung der Belange der planmäßigen Entwässerung im Braunkohlenbergbau.“ 8<sup>o</sup>, 105 S., 18 Tab., 20 Taf. Halle, Wilhelm Knapp 1934. Ref. 54, 854.  
 Teumer, Th. „Palmenfunde in der Niederlausitzer Miozänkohle.“ Braunkohle 1934, S. 181—183, 4 Abb. Ref. 55, 155.
- 1935 Gothan, W. „Neues aus der deutschen Tertiärflora.“ Ber. D. Bot. Ges. 53, S. 676—678, 1935. Ref. Pal. Zbl. 8, 254.  
 Gothan, W. „Weitere palaeobotanisch-stratigraphische Studien in der Braunkohle.“ Jb. Preuß. Geol. Land. f. 1934, 55, Sb. 17. Berlin 1935. Ref. Pal. Zbl. 8, 1184.  
 Gothan, W. „Die Verbreitung der Palmen in der östlichen Braunkohle.“ Braunkohle 34, 1935, S. 138—139.  
 Keilhack, Konrad. „Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde.“ 3. Aufl. 1935, 8<sup>o</sup>, 575 S. mit 1 Taf. u. 308 Abb. Ref. 54, 1241.  
 Keilhack, K. „Das Grundwasser im Lausitzer Urstromtal und seine Beeinflussung durch den Braunkohlenbergbau.“ 4<sup>o</sup>, 12 S. mit Karte 1:75000. Ilse Bergbau-A.G. in Grube Ilse, 1935. Ref. 54, 1248.
- 1936 Gothan, W. „Nochmals die Graskohle: Nadeln der Schirmtanne (Sciadopitys).“ Braunkohle 1936, S. 736—738.  
 Gothan, W. „Palaeontologische Braunkohlenstudien.“ Das Braunkohlenarchiv, Heft 45, 1936, S. 3—9, 3 Abb. Ref. 58, 612.  
 Gothan, W. „Über die sogenannte Graskohle der östlichen Braunkohlen.“ Braunkohle 35, 1936, S. 405—409, 7 Abb. Ref. 58, 613. Pal. Zbl. 8, 1185.  
 Kirchheimer, F. „Weitere Mitteilungen über die Früchte und Samen aus deutschen Braunkohlen. IV. Verschiedene Vorkommen.“ Braunkohle 35, 1936, S. 369—372, 391—394, 13 Abb.

- 1937 Thiergart, Friedrich. „Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle, besonders im Profil der Grube Marga bei Senftenberg.“ Jahrb.Preuß.Geol.Landesanst.f.1937, Band 58, S.283—351 mit 9 Tafeln.
- 1938 Keilhack, K. „Altmiozäne Dünenlandschaft in der Lausitz.“ Z.d.D.Geol.Ges.90, 1938, S.167.  
Keilhack, K. „Ablagerungen ehemaliger Seen im Lausitzer Urstromtal.“ Ebenda S.167—168.  
Keilhack, K. „Riesenstubben aus dem Oberflöz der Niederlausitz.“ Ebenda S.168.  
Soergel, W. „Die Vereisungskurve.“ 8<sup>o</sup>, 87 S., 1 Taf. Gebr.Bornträger, Berlin 1938.  
I, 3. Die Zuordnung der im Talsandprofil der Grube Marga bei Senftenberg liegenden humosen Bildungen zur Strahlungskurve. S.8—15.
-





